This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

SWP
Z 3

DES

CONDUITES D'EAU

DE LEUR ÉTABLISSEMENT ET DE LEUR ENTRETIEN

MANUEL THÉORIQUE ET PRATIQUE

AVEC TABLES ET CALCULS

CONTENANT

TOUS LES RENSEIGNEMENTS SUR LA POSE, L'ENTRETIEN
ET LE CHOIX DES TUYAUX DE CONDUITE

A L'USAGE

des Architectes, des Ingénieurs,
des Conducteurs des ponts et chaussées, des Agents-voyers, des Entrepreneurs,
des Administrateurs communaux, des Propriétaires
et des Directeurs de grands établissements.

PAR

CONSTANT ZELLER
Ingénieur civil

Digitized by Google

Library
of the
University of Wisconsin

Digitized by Google

DES

CONDUITES D'EAU

Digitized by Google

PARIS. — IMPRIMERIE DE J. CLAYE,

RUE SAINT-BENOIT, 7

Digitized by Google

DES

CONDUITES D'EAU

DE LEUR ÉTABLISSEMENT ET DE LEUR ENTRETIEN

MANUEL THÉORIQUE ET PRATIQUE

AVEC TABLES ET CALCULS

CONTENANT

TOUS LES RENSEIGNEMENTS SUR LA POSE, L'ENTRETIEN
ET LE CHOIX DES TUYAUX DE CONDUITE

PAR

CONSTANT ZELLER
Ingénieur civil

PARIS
A. MOREL ET Ce, ÉDITEURS
RUE BONAPARTE, 13

1863

Digitized by Google

Digitized by Google

C555511

117375
APR 7 1908
SWP
.Z3

AVERTISSEMENT

L'application d'un bon système de conduite d'eau exige l'emploi de moyens théoriques et pratiques dont on ne saurait assez se préoccuper dans les travaux de fontaines.

L'oubli ou le défaut de connaissance de ces moyens peut occasionner de graves inconvénients aux divers points de vue de la construction et de l'entretien des ouvrages, de la qualité des eaux et de la régularité de leur distribution.

Vingt-cinq années d'étude de la fabrication et de la pose des tuyaux de conduites d'eau et de gaz nous ont éclairé sur la nature et les causes de ces inconvénients; bien des fois nous avons constaté de fausses

Digitized by Google

manœuvres dont il eût été bien facile de prévenir les conséquences.

Cette publication n'est pas un traité d'hydraulique; nous ne saurions avoir la prétention de nous substituer aux hommes spéciaux, ingénieurs et architectes; elle n'a pour but que de reproduire le résumé d'observations pratiques que nous désirons mettre à la portée des personnes qu'elles pourraient intéresser.

Digitized by Google

DIVISION DE L'OUVRAGE.

PREMIÈRE PARTIE.

INTRODUCTION ET DONNÉES GÉNÉRALES.

	Pages.
Opérations préliminaires	5
Remarques sur l'emploi, la nature et la qualité des eaux	6
Moyens de constater le débit d'une source en litres et par seconde.	8
Du débit des conduites, et des moyens de déterminer les diamètres des tuyaux	13
Tableau d'après de Prony servant à abréger les calculs relatifs à la conduite des eaux au moyen de tuyaux	15
Applications diverses du système précédent	19
Exemple d'une conduite à pentes, constantes, mais non régulières, avec regards en maçonnerie pour assurer le dégagement de l'air.	22
Tableau servant à fixer le diamètre des tuyaux à employer pour conduire un volume d'eau déterminé, connaissant la pente par mètre	26
Observations sur les erreurs d'appréciation du diamètre des tuyaux.	30
Construction des chambres de sources et des filtres	33

DEUXIÈME PARTIE.

SYSTÈME D'ALIMENTATION RÉGULIÈRE.

Réservoirs, chambres et tocs de partage. — Robinets distributeurs.	36
Dégagement de l'air dans les conduites. — Ventouses, chambrettes, évents	44
Regards et robinets	52
Conduites à grande vitesse	53
Des bornes-fontaines	55

Digitized by Google

TROISIÈME PARTIE.

CHOIX DES TUYAUX DE CONDUITE.

Pages.
Avantages et inconvénients que présente chaque système..... 58
Tuyaux de fonte..... 59
Tuyaux de grès..... 62
Tuyaux de pierre forée et de ciment ou chaux hydraulique..... 63
Tuyaux de plomb..... 64
Tuyaux de bois..... 64
Tuyaux de tôle bitumées..... 65
Tuyaux de toile et de papier bitumés..... 65
Tuyaux de terre cuite émaillée de la fabrique d'Ollwiller..... 66

QUATRIÈME PARTIE.

EXPLICATIONS SUR LE SYSTÈME DE POSE DES TUYAUX DE CONDUITE.

Ouverture des tranchées..... 68
Immersion des tuyaux..... 69
Assises des tuyaux et des manchons..... 69
Ciment ou mastic..... 69
Pose du premier tuyau et du premier manchon..... 69
Utilité d'un tampon..... 70
Assemblage des tuyaux et manchons suivants..... 70
Utilité d'un deuxième tampon dit boudin..... 71
Achèvement des joints ou formation de leurs talus..... 71
Premier comblement de la tranchée..... 71
Dernier comblement..... 72
Remplacement d'un tuyau brisé accidentellement..... 72

CINQUIÈME PARTIE.

APPENDICE.

Rapports et attestations sur les tuyaux de terre cuite émaillée de la fabrique d'Ollwiller. — Liste des récompenses décernées aux fabricants..... 75
Liste des communes où des conduites importantes ont été placées. 84
Tableau comparatif des prix de fourniture et de pose des tuyaux de terre cuite émaillée d'Ollwiller, avec les tuyaux de fonte.... 88

Digitized by Google

DES

CONDUITES D'EAU

PREMIÈRE PARTIE

INTRODUCTION ET DONNÉES GÉNÉRALES.

Opérations préliminaires.

Lorsqu'on a l'intention d'amener des eaux de sources au centre des habitations, il importe de procéder préalablement aux opérations suivantes :

1° Analyser consciencieusement les eaux qu'on veut utiliser, et cela de façon à reconnaître leurs qualités pour les usages domestiques ;

2° Jauger les sources à diverses époques de l'année, surtout dans les temps de sécheresse, afin de s'assurer que leur volume peut suffire à l'alimentation ;

Digitized by Google

3° Niveler le parcours de la conduite, pour n'avoir point à craindre que des difficultés, provenant du relief du terrain ou d'autres accidents de sa constitution, empêchent les eaux de jaillir, sous une pression suffisante, sur les points choisis pour les distribuer.

Ces faits établis, on doit se préoccuper : 1° du système de tuyaux à employer pour éviter toute altération et pertes des eaux dans le trajet ; 2° de la fixation du diamètre de ces tuyaux ; cette dernière opération est facile puisque l'on connaît :

1° Le volume d'eau fourni par la source ;

2° La longueur de la conduite ;

3° La succession des pentes sur cette longueur ou la pente par mètre.

Il importe en outre d'assurer à la population une répartition équitable des avantages de l'alimentation.

Remarques sur l'emploi, la nature et la qualité des eaux.

Nous avons dit qu'avant d'entreprendre des travaux de canalisation il y avait lieu de soumettre à une analyse consciencieuse les eaux que l'on se propose d'utiliser.

Certaines eaux tiennent en dissolution diverses substances qu'elles déposent, telles que le carbonate et le sul-

Digitized by Google

fate de chaux, l'oxyde de fer, etc. ; le sulfate de chaux est la substance la plus nuisible à la santé; le carbonate de chaux ne devient préjudiciable qu'autant qu'il se trouve en trop fortes proportions.

Il y a des procédés vulgaires au moyen desquels on reconnaît la plus ou moins grande pureté des eaux.

Doivent être abandonnées :

1° Les eaux qui, ayant été mises en ébullition, laissent, au fond du vase, après complète évaporation, une grande quantité de résidus;

2° Les eaux dans lesquelles le savon ne se dissout pas et forme des grumeaux;

3° Celles dans lesquelles les légumes ne peuvent cuire.

La chimie donne les moyens de reconnaître les matières que les eaux contiennent.

Celles reconnues bonnes ne se troublent pas au contact du nitrate d'argent, du muriate de baryte et de l'oxalate d'ammoniaque versés en petite quantité dans un verre rempli d'eau.

Les eaux de sources, celles des ruisseaux à cours rapide qui jaillissent d'un sol siliceux sont préférables à celles qui sortent des terrains calcaires; plus les eaux de sources sont chargées d'air, plus elles sont saines, digestives et favorables à la santé.

Les eaux stagnantes sont malsaines, parce qu'elles sont privées d'air; pour la même raison, les eaux de citernes et de marais sont peu propres à l'alimentation.

Digitized by Google

Moyens de constater le débit d'une source en litres et par seconde.

Si le volume d'eau est faible, on peut le recueillir dans un vase d'une capacité connue et constater avec une montre à secondes le temps qu'il aura fallu pour remplir ce vase. Mais lorsqu'il s'agit de mesurer une grande quantité d'eau ce mode n'est plus praticable. On forme, au moyen de planches, un barrage dans lequel on pratique une échancrure rectangulaire, en ayant soin que la crête du déversoir soit bien horizontale; en laissant l'eau s'écouler librement pendant quelques instants, elle prendra bientôt son niveau et son cours normal. On mesurera alors la hauteur d'eau sur le seuil du déversoir, en employant la formule suivante :

$$q = m \, L \, H \sqrt{2 \, g \, H}.$$

q = la quantité d'eau écoulée par seconde.
m = coefficient numérique ou 0,405.
L = largeur du déversoir.
H = hauteur de l'eau au-dessus du seuil du déversoir.
$2 \, g = 19^{m}62$.

D'après les expériences faites par MM. Poncelet et Les-

Digitized by Google

bos, le coefficient numérique m représente les valeurs suivantes :

Valeurs de H..	0m.01	0m.02	0m.03	0m.04	0m.06	0m.08	0m.10	0m.15	0m.20	0m.22
Valeur du coefficient m....	0.424	0.417	0.411	0.407	0.401	0.397	0.395	0.393	0.390	0.385

On donne habituellement au coefficient m la valeur de 0,405 ; la formule ci-dessus deviendra :

$$q = 0{,}405 \text{ L H } \sqrt{19^{m}62 \times \text{H}}.$$

Maintenant quel est le volume d'eau qui s'écoulera par seconde et par un déversoir d'une largeur de $0^{m}20$ et une nappe d'eau de $0^{m}15$ d'épaisseur.

On aura :

$$q = 0{,}405 \times 0{,}20 \times 0{,}15 \sqrt{19{,}62 \times 0{,}15} = 0{,}0208$$

ou 20 litres 80 centilitres par seconde, ou 1248 litres par minute.

Le tableau suivant indique les débits approximatifs que donne cette formule pour des lames en déversoir de $0^{m}01$ à $0^{m}20$ de hauteur et $0^{m}10$ à 1 mètre de largeur.

Digitized by Google

DÉPENSE D'EAU

en litres et par seconde par des lames en déversoir à air libre.

HAUTEUR de la lame d'eau.	LARGEURS DES DÉVERSOIRS.									
	0m.10	0m.20	0m.30	0m.40	0m.50	0m.60	0m.70	0m.80	0m.90	1m.00
—	DÉPENSE D'EAU PAR LITRE ET PAR SECONDE.									
0m.01	0l.18	0l.36	0l.54	0l.72	0l.90	1l.08	1l.26	1l.44	1l.62	1l.81
0m.02	0.50	1.00	1.50	2.00	2.50	3.00	3.50	4.00	4.50	5.01
0m.03	0.92	1.84	2.76	3.68	4.60	5.52	6.44	7.26	8.28	9.21
0m.04	1.41	2.82	3.23	5.64	7.05	8.46	9.87	11.28	12.69	14.11
0m.05	1.98	3.96	5.94	7.92	9.90	11.88	13.86	15.84	17.82	19.80
0m.06	2.60	5.20	7 80	10.40	13.00	15.60	18.20	20.80	23.40	26.00
0m.07	3.28	6.56	9.84	13.12	16.40	19.68	22.96	26.24	29.52	32.80
0m.08	4.00	8.00	12.00	16.00	20.00	24.00	28.00	32.00	36.00	40.00
0m.09	4.79	9.58	14.37	19.16	23.95	28.74	33.53	38.32	43.11	47.90
0m.10	5.60	11.20	16.80	22.40	28.00	33.60	39.20	44.80	50.40	56.00
0m.11	6.47	12.94	19.41	25.88	32.35	38.82	45.29	51.76	58.23	64.70
0m.12	7.39	14.78	22.17	29.56	36.95	44.34	51.73	59.12	66.51	73.90
0m.13	8.32	16.64	24.96	33.28	41.60	49.92	58.24	66.56	74.88	83.20
0m.14	9.22	18.44	27.66	36.88	46.10	55.32	64.54	73.76	82.98	92.20
0m.15	10.32	20.64	30.96	41.28	51.60	61.92	72.24	82.56	92.88	103.20
0m.16	11.39	22.78	34.17	45.56	56.95	68.34	79.73	91.12	102.51	113.90
0m.17	12.44	24.88	37.32	49.76	62.20	74.64	87.08	99.52	111.96	124.40
0m.18	13.54	27.08	40.62	54.16	67.70	81.24	94.78	108.32	121.86	135.40
0m.19	14.93	28.94	44.91	59.88	74.85	89.82	104.79	119.76	134.73	149.70
0m.20	16.12	32.24	48.36	64.48	80.60	96.72	112.84	128.96	145.08	161.20

Pour faciliter ces calculs, nous donnons la table exprimant en mètres les vitesses ou les diverses valeurs de $\sqrt{2\,g\,H}$ correspondantes à des hauteurs de 0m.01 à 1m,00.

Digitized by Google

TABLEAU

des vitesses correspondantes à différentes hauteurs de chute $\sqrt{2gH}$

Hauteur.	Vitesse.	Hauteur.	Vitesse.	Hauteur.	Vitesse.	Hauteur.	Vitesse.	Hauteur.	Vitesse.	Hauteur.	Vitesse.
0m,01	0m,443	0m,18	1m,879	0m,35	2m,620	0m,52	3m,194	0m,69	3m,679	0m,86	4m,107
0 02	0 626	0 19	1 931	0 36	2 658	0 53	3 224	0 70	3 706	0 87	4 131
0 03	0 767	0 20	1 981	0 37	2 694	0 54	3 253	0 71	3 732	0 88	4 155
0 04	0 886	0 21	2 030	0 38	2 730	0 55	3 285	0 72	3 758	0 89	4 178
0 05	0 990	0 22	2 078	0 39	2 766	0 56	3 314	0 73	3 784	0 90	4 202
0 06	1 085	0 23	2 124	0 40	2 801	0 57	3 344	0 74	3 810	0 91	4 225
0 07	1 172	0 24	2 170	0 41	2 836	0 58	3 373	0 75	3 836	0 92	4 248
0 08	1 253	0 25	2 215	0 42	2 870	0 59	3 402	0 76	3 861	0 93	4 271
0 09	1 329	0 26	2 259	0 43	2 904	0 60	3 431	0 77	3 886	0 94	4 294
0 10	1 401	0 27	2 301	0 44	2 938	0 61	3 459	0 78	3 911	0 95	4 317
0 11	1 468	0 28	2 344	0 45	2 971	0 62	3 488	0 79	3 936	0 96	4 340
0 12	1 534	0 29	2 385	0 46	3 004	0 63	3 516	0 80	3 961	0 97	4 362
0 13	1 597	0 30	2 426	0 47	3 037	0 64	3 543	0 81	3 986	0 98	4 384
0 14	1 657	0 31	2 466	0 48	3 069	0 65	3 571	0 82	4 011	0 99	4 407
0 15	1 715	0 32	2 506	0 49	3 100	0 66	3 598	0 83	4 035	1m,00	4 429
0 16	1 772	0 33	2 544	0 50	3 132	0 67	3 625	0 84	4 059		
0 17	1 826	0 34	2 582	0 51	3 163	0 68	3 652	0 85	4 083		

Digitized by Google

Exemple : Admettons que nous ayons un déversoir de 0^m12 de largeur et une lame d'une épaisseur de 0^m08, pour déterminer le volume d'eau qui s'écoulera par le déversoir en mètres cubes et par seconde, nous aurons :

$$Q = 0.405 \times 0^m12 \times 0^m08 \times \sqrt{2\,g\,H}.$$

La table ci-dessus nous donnant pour vitesse en valeur de $\sqrt{2\,g\,H}$ correspondante à 0^m08 de hauteur 1^m25, la formule ci-dessus devient :

$$Q = 0.405 \times 0^m12 \times 1^m25 = 0^{m.c.}00486 \text{ par seconde;}$$

multipliant par 1000, nous avons 4 litres 86 centilitres, ou 291 litres 6 décilitres par minute.

La vitesse théorique de l'eau suit la loi de la chute des corps $g = 9^m80896$ qui est l'accélération des graves pendant leur chute.

C'est à Torricelli que nous devons la formule :

$$V = \sqrt{2\,g\,H} = 4.4292\sqrt{H} \quad \text{et } H = \frac{V^2}{2\,g} = \frac{V^2}{19.62}.$$

Digitized by Google

Du débit des conduites, et des moyens de déterminer les diamètres des tuyaux.

Les règles suivantes sont applicables aux tuyaux à section constante et sans étranglement à l'intérieur; on suppose aussi qu'il n'y a pas de coudes ou de changements brusques de direction, ou que, s'il en existe, ils sont arrondis et raccordés par des rayons très-développés.

Quant le mouvement de l'eau est à l'état de régime, c'est-à-dire que le niveau dans le réservoir alimentaire et dans le bassin de réception se maintient à hauteur constante, on obtient la vitesse moyenne de l'eau par la formule suivante :

$$V = 26{,}79 \sqrt{D\,P} - 0{,}025.$$

V = Vitesse moyenne dans les tuyaux.

D = Diamètre de la conduite.

$P = \frac{H}{L}$, ou la hauteur divisée par la longueur de la conduite, soit la pente par mètre.

Cette formule revient aux règles suivantes :

Multiplier le diamètre de la conduite par la pente par mètre; extraire la racine carrée du produit; en déduire 0m025, le reste sera la vitesse cherchée.

Digitized by Google

Connaissant la vitesse moyenne, en déduire le produit de la conduite, ou la quantité d'eau qu'elle fournit par seconde à l'aide de cette formule :

$$q = \frac{D^2\ V}{1{,}273},$$

ce qui revient à multiplier la vitesse moyenne par le carré du diamètre des tuyaux et diviser le produit par 1,273 ; le résultat sera la quantité d'eau fournie par la conduite en mètres cubes et par seconde.

Exemple : Une conduite de 2000 mètres ayant une différence de niveau de 4 mètres, le diamètre des tuyaux étant de $0^m 12$, quel sera le débit par seconde?

D'après la règle qui précède :

$$V = 26^m 79 \sqrt{0^m 12 \times \frac{4}{2000} - 0^m 025} = 0^m 374.$$

$$\text{Puis : } q = \frac{(0^m 12)^2 \times 0^m 374}{1{,}273} = 0^{m.c.} 0.0042,$$

soit 4 litres 2 décilit. par seconde.

M. de Prony a formé une table destinée à faciliter les calculs de ce genre ; cette table, reproduite ci-après, indique les vitesses correspondantes aux valeurs connues de 1/4 D J.

Les problèmes suivants sont résolus au moyen desdites indications.

Digitized by Google

TABLEAU D'APRÈS DE PRONY

SERVANT A ABRÉGER LES CALCULS RELATIFS A LA CONDUITE DES EAUX AU MOYEN DE TUYAUX.

VITESSE MOYENNE.	VALEURS correspondantes de 1/4 D J dans les tuyaux.	VITESSE MOYENNE.	VALEURS correspondantes de 1/4 D J dans les tuyaux.	VITESSE MOYENNE.	VALEURS correspondantes de 1/4 D J dans les tuyaux.
0.01	0.000.0002	0.20	0.000.0174	0.39	0.000.0597
0.02	0.000.0005	0.21	0.000.0190	0.40	0.000.0627
0.03	0.000.0008	0.22	0.000.0207	0.41	0.000.0656
0.04	0.000.0013	0.23	0.000.0224	0.42	0.000.0687
0.05	0.000.0017	0.24	0.000.0242	0.43	0.000.0718
0.06	0.000.0023	0.25	0.000.0261	0.44	0.000.0750
0.07	0.000.0029	0.26	0.000.0280	0.45	0.000.0783
0.08	0.000.0036	0.27	0.000.0301	0.46	0.000.0817
0.09	0.000.0044	0.28	0.000.0322	0.47	0.000.0851
0.10	0.000.0052	0.29	0.000.0343	0.48	0.000.0886
0.11	0.000.0061	0.30	0.000.0365	0.49	0.000.0921
0.12	0.000.0071	0.31	0.000.0388	0.50	0.000.0957
0.13	0.000.0081	0.32	0.000.0412	0.51	0.000.0994
0.14	0.000.0093	0.33	0.000.0436	0.52	0.000.1032
0.15	0.000.0104	0.34	0.000.0462	0.53	0.000.1070
0.16	0.000.0117	0.35	0.000.0487	0.54	0.000.1109
0.17	0.000.0130	0.36	0.000.0514	0.55	0.000.1149
0.18	0.000.0144	0.37	0.000.0541	0.56	0.000.1189
0.19	0.000.0159	0.38	0.000.0569	0.57	0.000.1230

Digitized by Google

VITESSE MOYENNE.	VALEURS correspondantes de 1/4 D J dans les tuyaux.	VITESSE MOYENNE.	VALEURS correspondantes de 1/4 D J dans les tuyaux.	VITESSE MOYENNE.	VALEURS correspondantes de 1/4 D J dans les tuyaux.
0.58	0.000.1272	0.85	0.000.2663	1.12	0.000.4563
0.59	0.000.1315	0.86	0.000.2725	1.13	0.000.4643
0.60	0.000.1358	0.87	0.000.2787	1.14	0.000.4724
0.61	0.000.1402	0.88	0.000.2849	1.15	0.000.4805
0.62	0.000.1446	0.89	0.000.2913	1.16	0.000.4887
0.63	0.000.1491	0.90	0.000.2977	1.17	0.000.4970
0.64	0.000.1537	0.91	0.000.3042	1.18	0.000.5054
0.65	0.000.1584	0.92	0.000.3107	1.19	0.000.5138
0.66	0.000.1631	0.93	0.000.3173	1.20	0.000.5223
0.67	0.000.1679	0.94	0.000.3240	1.21	0.000.5309
0.68	0.000.1728	0.95	0.000.3308	1.22	0.000.5395
0.69	0.000.1778	0.96	0.000.3376	1.23	0.000.5482
0.70	0.000.1828	0.97	0.000.3445	1.24	0.000.5570
0.71	0.000.1879	0.98	0.000.3515	1.25	0.000.5658
0.72	0.000.1930	0.99	0.000.3585	1.26	0.000.5747
0.73	0.000.1982	1.00	0.000.3656	1.27	0.000.5837
0.74	0.000.2035	1.01	0.000.3728	1.28	0.000.5928
0.75	0.000.2089	1.02	0.000.3800	1.29	0.000.6019
0.76	0.000.2143	1.03	0.000.3873	1.30	0.000.6111
0.77	0.000.2198	1.04	0.000.3947	1.31	0.000.6204
0.78	0.000.2254	1.05	0.000.4022	1.32	0.000.6297
0.79	0.000.2310	1.06	0.000.4097	1.33	0.000.6391
0.80	0.000.2368	1.07	0.000.4173	1.34	0.000.6486
0.81	0.000.2425	1.08	0.000.4249	1.35	0.000.6581
0.82	0.000.2484	1.09	0.000.4327	1.36	0.000.6677
0.83	0.000.2543	1.10	0.000.4405	1.37	0.000.6774
0.84	0·000.2603	1.11	0.000.4483	1.38	0.000.6871

Digitized by Google

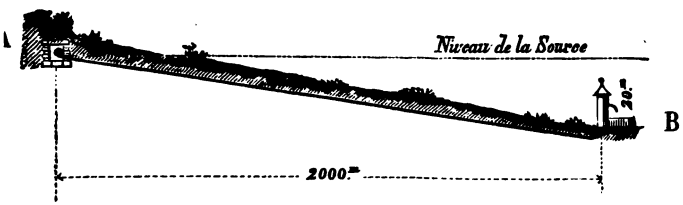
VITESSE MOYENNE.	VALEURS correspondantes de 1/4 D J dans les tuyaux.	VITESSE MOYENNE.	VALEURS correspondantes de 1/4 D J dans les tuyaux.	VITESSE MOYENNE.	VALEURS correspondantes de 1/4 D J dans les tuyaux.
1.39	0.000.6970	1.66	0.000.9884	1.93	0.001.3307
1.40	0.000.7069	1.67	0.001.0002	1.94	0.001.3443
1.41	0.000.7168	1.68	0.001.0120	1.95	0.001.3581
1.42	0.000.7268	1.69	0.001.0240	1.96	0.001.3718
1.43	0.000.7369	1.70	0.001.0359	1.97	0.001.3857
1.44	0.000.7471	1.71	0.001.0480	1.98	0.001.3996
1.45	0.000.7573	1.72	0.001.0601	1.99	0.001.4136
1.46	0.000.7677	1.73	0.001.0723	2.00	0.001.4277
1.47	0.000.7780	1.74	0.001.0845	2.01	0.001.4418
1.48	0.000.7885	1.75	0.001.0969	2.02	0.001.4560
1.49	0.000.7990	1.76	0.001.1093	2.03	0.001.4703
1.50	0.000.8096	1.77	0.001.1217	2.04	0.001.4847
1.51	0.000.8202	1.78	0.001.1343	2.05	0.001.4991
1.52	0.000.8310	1.79	0.001.1469	2.06	0.001.5136
1.53	0.000.8418	1.80	0.001.1596	2.07	0.001.5281
1.54	0.000.8526	1.81	0.001.1723	2.08	0.001.5428
1.55	0.000.8636	1.82	0.001.1851	2.09	0.001.5575
1.56	0.000.8746	1.83	0.001.1980	2.10	0.001.5722
1.57	0.000.8856	1.84	0.001.2110	2.11	0.001.5871
1.58	0.000.8968	1.85	0.001.2240	2.12	0.001.6020
1.59	0.000.9080	1.86	0.001.2371	2.13	0.001.6169
1.60	0.000.9193	1.87	0.001.2502	2.14	0.001.6320
1.61	0.000.9306	1.88	0.001.2635	2.15	0.001.6471
1.62	0.000.9420	1.89	0.001.2768	2.16	0.001.6623
1.63	0.000.9535	1.90	0.001.2901	2.17	0.001.6775
1.64	0.000.9651	1.91	0.001.3036	2.18	0.001.6928
1.65	0.000.9767	1.92	0.001.3171	2.19	0.001.7082

Digitized by Google

VITESSE MOYENNE.	VALEURS correspondantes de 1/4 D J dans les tuyaux.	VITESSE MOYENNE.	VALEURS correspondantes de 1/4 D J dans les tuyaux.	VITESSE MOYENNE.	VALEURS correspondantes de 1/4 D J dans les tuyaux.
2.20	0.001.7237	2.47	0.002.1675	2.74	0.002.6621
2.21	0.001.7392	2.48	0.002.1849	2.75	0.002.6814
2.22	0.001.7548	2.49	0.002.2024	2.76	0.002.7007
2.23	0.001.7705	2.50	0.002.2199	2.77	0.002.7202
2.24	0.001.7862	2.51	0.002.2376	2.78	0.002.7397
2.25	0.001.8021	2.52	0.002.2553	2.79	0.002.7592
2.26	0.001.8179	2.53	0.002.2730	2.80	0.002.7789
2.27	0.001.8339	2.54	0.002.2908	2.81	0.002.7986
2.28	0.001.8499	2.55	0.002.3087	2.82	0.002.8184
2.29	0.001.8660	2.56	0.002.3267	2.83	0.002.8382
2.30	0.001.8822	2.57	0.002.3448	2.84	0.002.8581
2.31	0.001.8984	2.58	0.002.3629	2.85	0.002.8781
2.32	0.001.9147	2.59	0.002.3810	2.86	0.002.8982
2.33	0.001.9310	2.60	0.002.3993	2.87	0.002.9183
2.34	0.001.9475	2.61	0.002.4176	2.88	0.002.9385
2.35	0.001.9640	2.62	0.002.4360	2.89	0.002.9588
2.36	0.001.9806	2.63	0.002.4545	2.90	0.002.9791
2.37	0.001.9972	2.64	0.002.4730	2.91	0.002.9995
2.38	0.002.0139	2.65	0.002.4916	2.92	0.003.0200
2.39	0.002.0307	2.66	0.002.5102	2.93	0.003.0405
2.40	0.002.0476	2.67	0.002.5290	2.94	0.003.0612
2.41	0.002.0645	2.68	0.002.5478	2.95	0.003.0819
2.42	0.002.0815	2.69	0.002.5667	2.96	0.003.1026
2.43	0.002.0985	2.70	0.002.5856	2.97	0.003.1234
2.44	0.002.1157	2.71	0.002.6046	2.98	0.003.1443
2.45	0.002.1329	2.72	0.002.6237	2.99	0.003.1653
2.46	0.002.1502	2.73	0.002.6429	3.00	0.003.1863

Digitized by Google

Applications diverses du système précédent.



Cette conduite AB a 2000 mètres de longueur et 20 mètres de pente, soit 0,01 cent. par mètre; la source fournit 1 litre 2 décilitres par seconde : quel diamètre les tuyaux devront-ils avoir pour assurer le débit de cette quantité d'eau?

En prenant par approximation[1] le diamètre de 0^m053, on aura :

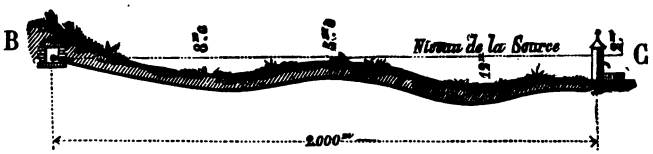
$$\frac{1}{4} D J = \frac{0^m053 \times 0^m01}{4} = 0,000,132.$$

D'après la table de M. de Prony la valeur correspon-

1. On ne peut arriver à déterminer utilement le diamètre que par tâtonnement, en réduisant ou en augmentant le diamètre pris approximativement, selon que les résultats de la première opération sont élevés ou réduits.

Digitized by Google

dante la plus rapprochée de 0,000,132 est 0,0001315[1], et la vitesse par seconde de 0,59. En multipliant cette vitesse par la capacité d'un tuyau de 0,053 ou 2 litres 2 décil., le produit sera $2^{l}\,2 \times 0^{m}59 = 1$ litre 29^{c}. Ainsi des tuyaux de $0^{m}\,053$ de diamètre[2] assureront le débit de la source.



La conduite B C, dont la longueur est de 2000 mètres, a une pente de 2 mètres, soit $0^{m}\,001$ par mètre; la source fournit 1 litre 4 décilitres par seconde ou 84 litres par minute. Des tuyaux de 0,093 seront nécessaires. En effet :

$$\frac{1}{4}\,DJ = \frac{0^{m}\,093 \times 0^{m}\,001}{4} = 0,000,0232$$

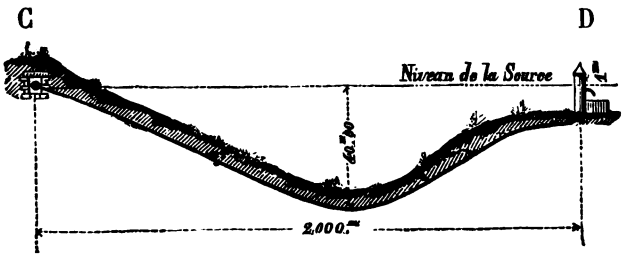
1. On doit toujours prendre la valeur en moins qui précède, celle en plus pouvant indiquer une vitesse trop forte et dès lors donner un débit exagéré.

2. Ce diamètre semble fort, mais il conviendra de le maintenir à raison des dépôts qui se formeront dans la conduite. Ces dépôts, dans les tuyaux en fonte, deviennent adhérents et par suite en réduisent considérablement la section, tandis qu'ils ne peuvent se former dans ceux en terre cuite à parois émaillées.

En résumé, il convient toujours d'adopter des tuyaux d'une section supérieure à celle fournie par la formule, et particulièrement lorsqu'on ne dispose que d'une faible pente; dans ce dernier cas, la vitesse de l'eau étant ralentie, les dépôts se formeront plus facilement.

Digitized by Google

dont la valeur correspondante est 0,0000224, et la vitesse $0^m 23$, laquelle, multipliée par la capacité du tuyau de $0^m 093$ ou 6 litres 79^c, donne pour débit par seconde $0^m 23 \times 6^l 79 = 1$ lit. 56 ou 93 litres par minute.



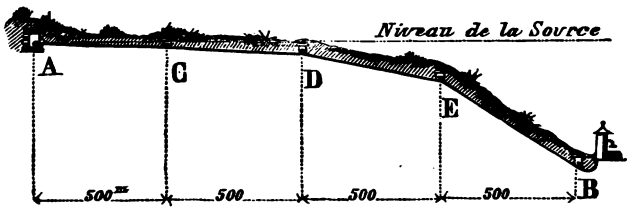
La troisième conduite CD, donnée pour exemple, a également 2000 mètres de parcours et une pente totale de un mètre, soit $0^m 0005$ par mètre ; le débit de la source est de $0^l 6^d$ par seconde ou 36 litres par minute. Des tuyaux de $0^m 075$ de diamètre semblent suffisants pour conduire cette quantité aux bassins de fontaines.

$$\frac{1}{4} D J = \frac{0^m 075 \times 0^m 0005}{4} = 0,00000937 ;$$

la valeur correspondante dans la table de M. de Prony est 0,0000093, et la vitesse par seconde $0^m 14$; on a donc $0^m 14 \times 4^l 41$, capacité du tuyau, $= 0^l 617$ par seconde ou 37 litres par minute.

Digitized by Google

Exemple d'une conduite à pentes constantes, mais non régulières, avec regards en maçonnerie pour assurer le dégagement de l'air.



Quel diamètre donnera-t-on aux tuyaux de la conduite A B pour amener au point B 8lit 50 par seconde?

Ayant du point A au point C 0m 0002 de charge ou pente par mètre;

Ayant du point C au point D 0m 002 de charge ou pente par mètre;

Ayant du point D au point E 0m 007 de charge ou pente par mètre;

Enfin du point E au point B 0m 025 de charge ou pente par mètre :

Pour amener ce volume de 0mc 0085 ou 8lit 50 par seconde, on aura d'abord à déterminer le diamètre des tuyaux à employer du point A au point C; la distance est de 500 mètres avec une charge totale 0m 10, soit une pente par mètre de :

$$\frac{0^m 10}{500} = 0^m 0002$$

Digitized by Google

Procédons par tâtonnement, afin de savoir si une conduite de $0^m 25$ de diamètre donnera ces $8^{lit} 50$ par seconde. Cherchant la vitessse :

$$\frac{1}{4} DJ = \frac{0^m 25 \times 0^m 0002}{4} = 0,0000125,$$

on voit dans la table de Prony que la valeur de 1/4 D J se rapprochant le plus de 0,0000125 est le chiffre 0,0000117, correspondant à la vitesse $0^m 16$; dans un tuyau de $0^m 25$ avec une pente de $0^m 0002$ par mètre, l'eau aura par seconde une vitesse de $0^m 16^c$, laquelle × par la section ou la capacité du tuyau, soit :

$$0^m 16 \times 0^{mc} 0490875 = 0^{mc} 007854$$

ou $7^{lit} 854$ par seconde.

Ce diamètre est un peu faible ; employons un diamètre plus grand, $0^m 270$ par exemple :

$$\frac{1}{4} DJ = \frac{0^m 27 \times 0^m 0002}{4} = 0,0000135;$$

la vitesse correspondant à ce chiffre étant $0^m 17$ × par la section du tuyau de $0^m 27$, le produit représentera le débit par seconde en mètre cube, soit : $0^m 17 \times 0^{m.c.} 05725 = 0^{mc} 0,009732$ ou 9 litres 732 par seconde.

Le diamètre de $0^m 27^c$ est donc un peu fort, mais il doit être maintenu à raison des dépôts qui peuvent se former dans des tuyaux dont les parois sont rugueuses, et en restreindre la section et le débit d'autant plus que la pente est faible.

Digitized by Google

Du point C au point D la même formule donne, avec des tuyaux de 0^m162, $9^{lit}48^c$.

Pour les deux autres parties, on a de D en E 0^m120 de diamètre avec un débit de $8^{lit}58$, et de E en B 0^m093 pour diamètre, et $8^{lit}61$ pour débit.

Ainsi la conduite AB, pour débiter $0^{mc}0085$ ou $8^{lit}1/2$ par seconde, devra être composée de tuyaux de 4 diamètres différents, savoir :

De A en C = 500^m de tuyaux de 0^m270 avec une pente de 0^m0002 par mètre;

De C en D = 500^m de tuyaux de 0^m162 avec une pente de 0^m002 par mètre ;

De D en E = 500^m de tuyaux de 0^m120 avec une pente de 0^m007 par mètre ;

De E en B = 500^m de tuyaux de 0^m093 avec une pente de 0^m025 par mètre.

Si l'on n'a pas opéré par parties de conduite, mais en prenant seulement la différence de niveau du récipient de source A à la fontaine B, on aura sur les 2000 mètres de longueur une charge totale de :

$$\frac{17^m10}{2000^m} = 0^m00855$$ [1].

Avec cette pente par mètre, des tuyaux de 0^m120 de diamètre suffiraient, d'après les règles ordinaires, pour

1. Pour obtenir cette pente uniforme sur tout le parcours on serait obligé d'établir de profondes tranchées qui atteindraient même sur certains points une hauteur de 6 à 7 mètres.

Digitized by Google

amener $8^{lit}50$ par seconde; mais si l'on tient compte que la partie A C ne présente que $0^{m}0002$ de pente par mètre, on reconnaît que ce diamètre de $0^{m}120$ ne fournira qu'un litre 242 par seconde, attendu que le débit réel de toute la conduite sera subordonné à celui de cette première partie A C, laquelle se trouve *isolée de celle inférieure par un regard en maçonnerie* [1].

La partie C D ne pourra dès lors débiter que la quantité versée dans le regard par la conduite A C; il en sera de même pour les tronçons inférieurs de la conduite.

Afin d'éviter ces différents calculs, nous avons formé les tableaux suivants, lesquels indiquent :

1° Le diamètre des tuyaux habituellement employés;

2° Leur capacité sur un mètre de longueur;

3° La charge ou pente par mètre;

4° La vitesse de l'eau par seconde;

5° Le débit en litres par seconde.

Au moyen de ces tableaux, il sera facile de fixer très-approximativement le diamètre des tuyaux à employer pour conduire un volume d'eau déterminé, connaissant la pente par mètre.

1. Si la source était d'une abondance telle qu'elle alimentât la conduite de manière à remplir constamment les tuyaux de A en B (en admettant la suppression des regards C D E), les veines d'écoulement inférieures entraînant celles supérieures, la vitesse générale serait considérablement augmentée; mais les cas de surabondance se présentent très-rarement.

Digitized by Google

DIAMÈTRE DES TUYAUX.	0m.080	0m.040	0m.053	0m.064	0m.075	0m.093	0m.105
CAPACITÉ EN LITRES.	0.70	1.25	2.20	3.21	4.41	6.79	8.65
CHARGE ou pente par mètre.	VITESSE DE L'EAU DANS						
	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.
0.0001	0.02	0.03	0.04	0.04	0.05	0.06	0.07
0.0002	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09	0.10
0.0003	0.06	0.07	0.08	0.09	0.10	0.12	0.13
0.0004	0.07	0.09	0.10	0.11	0.12	0.14	0.15
0.0005	0.08	0.10	0.11	0.13	0.14	0.16	0.17
0.0006	0.09	0.11	0.13	0.14	0.16	0.18	0.19
0.0007	0.10	0.12	0.14	0.15	0.17	0.19	0.21
0.0008	0.11	0.13	0.15	0.17	0.19	0.21	0.22
0.0009	0.12	0.14	0.16	0.18	0.20	0.22	0.23
0.001	0.13	0.15	0.17	0.19	0.21	0.23	0.25
0.002	0.18	0.22	0.25	0.28	0.30	0.34	0.36
0.003	0.23	0.27	0.32	0.35	0.38	0.42	0.45
0.004	0.27	0.32	0.37	0.40	0.44	0.49	0.52
0.005	0.30	0.36	0.41	0.45	0.48	0.55	0.59
0.006	0.34	0.39	0.46	0.50	0.54	0.61	0.65
0.007	0.36	0.43	0.49	0.54	0.59	0.66	0.70
0.008	0.39	0.46	0.53	0.58	0.63	0.71	0.75
0.009	0.42	0.49	0.56	0.62	0.67	0.75	0.80
0.010	0.44	0.52	0.59	0.65	0.71	0.80	0.84
0.015	0.54	0.63	0.73	0.80	0.88	0.98	1.04
0.020	0.62	0.73	0.85	0.93	1.01	1.13	1.20
0.025	0.71	0.83	0.95	1.04	1.14	1.27	1.35
0.030	0.78	0.91	1.04	1.15	1.25	1.39	1.48
0.035	0.84	0.98	1.13	1.24	1.32	1.41	1.60
0.040	0.91	1.04	1.21	1.33	1.44	1.61	1.71
0.045	0.96	1.11	1.28	1.41	1.53	1.71	1.82
0.050	1.01	1.17	1.36	1.49	1.62	1.80	1.92

Digitized by Google

0m.120	0m.141	0m.162	0m.175	0m.190	0m.215	0m.240	0m.250	0m.270
11.30	15.61	20.61	24.05	28.35	36.30	45.23	49.05	57.25

LES TUYAUX PAR SECONDE.

m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.	m.
0.07	0.08	0.08	0.09	0.09	0.10	0.11	0.11	0.12
0.11	0.12	0.13	0.14	0.14	0.15	0.16	0.17	0.17
0.14	0.15	0.16	0.17	0.18	0.19	0.20	0.21	0.22
0.16	0.18	0.19	0.20	0.21	0.22	0.24	0.25	0.25
0.18	0.20	0.22	0.22	0.24	0.25	0.27	0.28	0.29
0.20	0.22	0.24	0.25	0.26	0.28	0.30	0.31	0.32
0.22	0.24	0.26	0.27	0.28	0.31	0.32	0.33	0.34
0.24	0.26	0.28	0.29	0.31	0.33	0.35	0.36	0.37
0.25	0.28	0.30	0.31	0.33	0.35	0.37	0.38	0.39
0.27	0.30	0.32	0.33	0.35	0.37	0.39	0.40	0.42
0.39	0.43	0.46	0.48	0.50	0.53	0.56	0.57	0.60
0.48	0.53	0.57	0.59	0.61	0.66	0.70	0.71	0.74
0.57	0.61	0.66	0.68	0.71	0.76	0.81	0.82	0.86
0.63	0.69	0.74	0.77	0.80	0.85	0.91	0.92	0.96
0.70	0.76	0.81	0.84	0.88	0.94	0.99	1.01	1.05
0.76	0.82	0.88	0.91	0.95	1.01	1.07	1.09	1.14
0.81	0.88	0.94	0.97	1.02	1.09	1.15	1.17	1.23
0.86	0.93	1.00	1.04	1.08	1.15	1.22	1.25	1.30
0.91	0.98	1.05	1.09	1.14	1.22	1.29	1.31	1.37
1.11	1.21	1.30	1.35	1.41	1.50	1.59	1.62	1.68
1.29	1.40	1.50	1.56	1.63	1.73	1.83	1.87	1.79
1.44	1.57	1.68	1.74	1.82	1.94	2.05	2.09	2.18
1.58	1.72	1.84	1.92	2.00	2.13	2.25	2.29	2.39
1.71	1.86	1.99	2.16	2.16	2.30	2.43	2.48	2.58
1.83	1.99	2.13	2.31	2.31	2.46	2.60	2.65	2.76
1.94	2.12	2.26	2.40	2.45	2.61	2.76	2.84	2.93
2.05	2.22	2.38	2.50	2.58	2.75	2.91	2.97	3.09

Digitized by Google

DIAMÈTRE DES TUYAUX.	0m.030	0m.040	0m.053	0m.064	0m.075	0m.093	0m.105
CAPACITÉ EN LITRES.	0.70	1.25	2.20	3.21	4.41	6.79	8.65
CHARGE ou pente par mètre.	DÉPENSE OU DÉBIT DES						
	l.	l.	l.	l.	l.	l.	l.
0.0001	0.014	0.037	0.088	0.128	0.220	0.407	0.606
0.0002	0.028	0.062	0.132	0.224	0.353	0.611	0.865
0.0003	0.042	0.088	0.176	0.289	0.441	0.814	1.125
0.0004	0.049	0.113	0.220	0.353	0.530	0.950	1.298
0.0005	0.056	0.125	0.242	0.417	0.618	1.086	1.472
0.0006	0.063	0.138	0.286	0.449	0.706	1.222	1.645
0.0007	0.070	0.150	0.308	0.481	0.750	1.290	1.858
0.0008	0.077	0.163	0.330	0.545	0.839	1.425	1.949
0.0009	0.084	0.176	0.352	0.577	0.883	1.493	1.991
0.001	0.092	0.187	0.374	0.609	0.927	1.561	2.164
0.002	0.127	0.275	0.550	0.898	1.325	2.308	3.117
0.003	0.162	0.337	0.704	1.123	1.678	2.851	3.896
0.004	0.191	0.400	0.814	1.284	1.833	3.327	4.502
0.005	0.212	0.450	0.902	1.444	2.020	3.734	5.108
0.006	0.241	0.487	1.012	1.605	2.375	4.142	5.628
0.007	0.254	0.537	1.078	1.733	2.606	4.481	6.061
0.008	0.275	0.575	1.166	1.861	2.782	4.821	6.494
0.009	0.297	0.612	1.232	1.990	2.959	5.092	6.987
0.010	0.311	0.650	1.298	2.086	3.136	5.432	7.333
0.015	0.381	0.787	1.606	2.568	3.887	6.654	9.005
0.020	0.438	0.912	1,870	2.985	4.461	7.672	10.39
0.025	0.502	1.037	2.090	3.338	5.025	8.623	11.69
0.030	0.551	1.137	2.288	3.691	5.521	9.438	12.82
0.035	0.594	1.225	2.486	3.980	5.830	9.574	13.85
0.040	0.643	1.290	2.662	4.269	6.250	10.93	14.84
0.045	0.678	1.387	2.816	4.526	6.758	11.61	15.82
0.050	0.714	1.462	2.992	4.782	7.155	12.22	16.65

Digitized by Google

0m.120	0m.141	0m.162	0m.175	0m.190	0m.215	0m.240	0m.250	0m.270
11.30	15.61	20.61	24.05	28.35	36.30	45.23	49.05	57.25

TUYAUX EN LITRES ET PAR SECONDE.

l.	l.	l.	l.	l.	l.	l.	l.	l.
0.791	1.248	1.648	2.164	2.835	3.993	4.975	5.398	6.870
1.243	1.873	2.679	3.367	3.970	5.445	7.236	8.343	9.732
1.582	2.341	3.297	4.088	5.103	6.897	9.046	10.30	12.59
1.808	2.809	3.916	4.810	5.953	7.986	10.85	12.27	14.31
2.034	3.122	4.534	5.291	6.804	9.075	12.21	13.74	16.60
2.260	3.434	4.946	6.012	7.370	10.16	13.57	15.21	18.32
2.486	3.746	5.358	6.493	7.938	11.25	14.47	16.19	19.46
2.712	4.058	5.770	6.974	8.788	11.98	15.83	17.66	21.18
2.825	4.370	6.183	7.455	9.355	12.70	16.73	18.65	22.32
3.051	4.684	6.595	7.936	9.992	13.43	17.64	19.63	24.04
4.407	6.714	9.477	11.54	14.17	19.24	25.32	27.97	34.35
5.424	8.275	11.74	14.19	17.29	23.95	31.67	34.84	42.36
6.441	9.524	13.60	16.35	20.18	27.58	36.63	40.24	49.23
7.119	10.77	15.25	18.52	22.68	30.85	41.16	45.15	54.96
7.910	11.96	16.69	20.20	24.94	31.12	44.77	49.57	60.11
8.588	12.80	18.13	21.88	26.93	36.66	48.39	53.49	65.26
9.153	13.74	19.27	23.33	28.91	39.56	52.01	57.42	70.41
9.718	14.52	20.61	25.01	30.61	41.64	55.18	61.35	74.42
10.28	15.30	21.64	26.21	32.32	44.28	58.34	64.29	78.43
12.54	18.89	26.79	32.46	40.07	54.45	71.91	79.51	96.18
14.57	21.86	30.91	37.52	46.21	62.80	83.77	91.78	102.00
16.27	24.51	34.62	41.84	50.99	70.42	92.72	102.00	124.00
17.85	26.86	37.92	46.17	56.70	77.32	101.00	112.00	136.00
19.32	29.04	41.01	51.95	61.23	83.49	109.00	121.00	147.00
20.68	31.07	43.90	55.55	65.48	89.29	117.00	130.00	158.00
21.82	33.10	47.17	58.82	69.45	94.74	123.00	139.00	167.00
23.16	34.66	49.11	60.12	73.08	98.82	131.00	145.00	176.00

Digitized by Google

Observations
sur les erreurs d'appréciation du diamètre des tuyaux.

Lorsqu'on projette le remplacement d'une ancienne conduite, on cherche à obtenir les renseignements suivants pour déterminer utilement le diamètre des nouveaux tuyaux et fixer la dépense :

1° Le débit de la source par seconde;

2° La longueur de la conduite ;

3° La perte de charge ou pente par mètre.

Le plus souvent on répond :

« Ces renseignements sont inutiles, on a décidé l'emploi « de tuyaux de 0^m075 ; l'expérience nous suffit; les tuyaux « en bois ou en fonte qu'on a le projet de remplacer ont ce « diamètre. »

On ne tient pas compte de cette circonstance que, par suite de l'état de vétusté ou de détérioration des tuyaux, la moitié de l'eau disparaît dans le parcours, ou que des dépôts, ou des végétations appelées queues-de-renards [1], diminuent considérablement le débit.

D'un autre côté, beaucoup de communes établissent

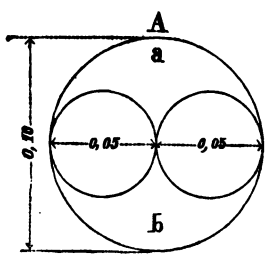
1. La queue-de-renard est une racine chevelue qui croît dans les lieux humides; elle s'introduit dans les tuyaux soit par la grenouillère, soit par les assemblages défectueux, soit par les regards, et elle s'y développe souvent au point d'intercepter le passage de l'eau; c'est dans

Digitized by Google

des conduites pour ne débiter que le produit d'une faible source; bientôt elles ont lieu de se repentir de n'avoir pas placé des tuyaux d'un plus fort diamètre, qui leur permettraient de réunir sans frais considérables le volume de nouvelles sources.

Quelquefois on croit pouvoir juger par comparaison du diamètre des tuyaux : « La conduite qui existe amène 60 li-
« tres d'eau par minute avec un diamètre de 0m 06c, et
« la source qu'on se propose d'utiliser encore ne produi-
« sant que 30 litres, des tuyaux de 0,03c seront suffisants. »

Ce raisonnement est erroné, attendu que le débit ne serait que le 1/6 environ de la quantité d'eau fournie par la conduite de 0,06.



En effet, on voit que le cercle A ci-dessus, dont le rayon est de 0,10c, peut renfermer deux cercles de 0,05 de rayon et que les vides a b équivalent chacun à un cercle de même grandeur 0,05.

les tuyaux en fonte et en bois que sa présence est particulièrement remarquée et que son développement atteint les plus fortes proportions; on parvient à la découvrir et à l'enlever au moyen de la chaîne de fontainier.

Digitized by Google

La surface d'un cercle de 0^m10^c de rayon est égale à celle d'un cercle de $0,05 \times 4$. Le rapport se trouve donc dans le carré des diamètres, soit $10 \times 10 = 100$ et $5 \times 5 = 25$ qui est le quart de 100.

La section ou la capacité d'un tuyau de 0^m10^c sur un mètre de longueur est $0^m007854$ ou 7 litres 854; la capacité d'un tuyau de $0,05^c$ n'est que de $0^{mc}0019635$ ou 1 litre $9635 \times 4 = 7$ litres 854, capacité du tuyau de $0,10^c$.

De là on serait porté à déduire que le débit de deux conduits est en rapport avec le carré de leur diamètre.

Pour que ce raisonnement fût exact, il faudrait encore que la vitesse de l'eau demeurât égale; mais le frottement contre les parois de petits tuyaux étant plus grand que le frottement contre les parois de gros tuyaux, la vitesse est moindre et le débit reste proportionnel à cette vitesse.

Dans les tuyaux de 0^m10, la vitesse étant de 1 mètre par seconde, le débit sera égal à la capacité de 1 mètre de longueur, laquelle est de $7^{lit.}854$ (cette vitesse et ce débit étant subordonnés à une pente par mètre de 0^m01462); avec cette même pente la vitesse dans un tuyau de 0^m05 ne sera par seconde que de 0^m70; la capacité d'un mètre de ce tuyau étant de $1^{lit.}9635 \times 0^m70 = 1^{lit.}37445 \times 4$ ne donne que $5^{lit.}4978$.

Ainsi, à pente égale, un tuyau de 0^m10 débitera par seconde $7^{lit.}854$, et 4 tuyaux de 0^m05 ne produiront que $5^{lit.}4978$, soit $2^{lit.}3562$ en moins.

Pour que 4 conduites de 0^m05 débitassent le même

Digitized by Google

volume d'eau qu'une seule conduite de $0^{m}10$, dont la pente, par mètre, est de $0^{m}01462362$, il faudrait que chaque conduite de $0^{m}05$ eût une pente plus forte, soit $0^{m}02924724$; elle débiterait alors par seconde $1^{lit}\ 9635 \times 4 = 7^{lit.}\ 854$, qui est le volume donné par la conduite de $0^{m}10$.

On comprendra dans quelles erreurs on peut tomber en négligeant de prendre un nivellement régulier pour base de ses calculs.

D'autres circonstances influent encore sur le débit d'une conduite : ce sont les courbes à faibles rayons et l'air. On doit autant que possible se ménager des courbes à grands rayons; en cas d'impossibilité, on placera à la courbure des tuyaux d'un diamètre supérieur à ceux qui composent la conduite.

Nous parlerons à la page 44 des effets de l'air.

Construction des chambres de sources et des filtres.

La première construction à faire, dans une entreprise de conduite d'eau, est la réunion des eaux. Ces travaux exigent l'emploi de matériaux choisis; on ne saurait donc prendre assez de précautions pour que toutes les eaux soient captées; il faut surtout établir les récipients à des profondeurs qui assurent la complète possession de la

Digitized by Google

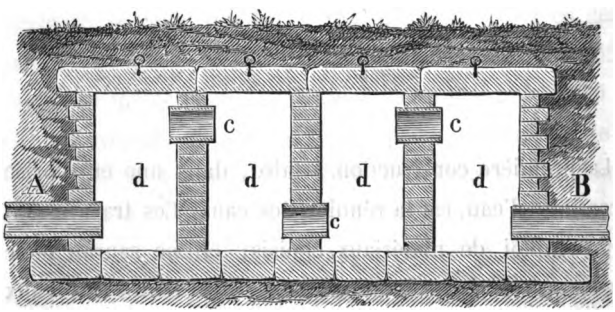
source à l'époque des sécheresses. Car il arrive souvent que le recueillement étant imparfait, on ne possède qu'une faible partie de la source, et alors les eaux se perdent sous les maçonneries.

La forme et les dimensions des chambres de sources ou prises d'eau sont subordonnées aux difficultés plus ou moins grandes d'exécution des travaux dans les lieux où les sources jaillissent, et surtout à la quantité d'eau à recueillir.

Dans tous les cas, on doit pouvoir mesurer le débit des sources, assurer l'écoulement de l'eau qui excéderait les besoins, ainsi que l'enlèvement des dépôts.

Il est utile de placer près du recipient un robinet destiné à arrêter et à limiter au besoin l'écoulement de l'eau dans la conduite.

Quand une contrée est dépourvue de sources et qu'elle



ne peut avoir recours qu'à des prises d'eau sur des rivières,

Digitized by Google

des citernes et des marais, on ne doit pas hésiter à construire des filtres; ces filtres sont placés sur la conduite même; ils sont construits en maçonnerie hydraulique avec revêtement de ciment. Le dessin ci-dessus en indique les dispositions.

La maçonnerie rectangulaire de A en B est divisée en quatre compartiments, *d, d, d, d;* chaque cloison de séparation est munie d'une ouverture *c, c, c;* chaque réservoir est rempli de sable et de charbon de bois réduit en menus morceaux; le charbon absorbera toute la fétidité de l'eau, et le sable retiendra la vase et toutes les impuretés.

Les eaux arrivant en A traversent la couche contenue dans la première chambre, pour prendre leur issue par l'échancrure *c;* descendant de nouveau pour remonter ensuite, dans le compartiment suivant; puis, enfin, dégagées de leur vase et de leur fétidité, elles reprennent leur cours dans la conduite au point B.

Ces filtres sont nettoyés chaque année : le sable et le charbon sont répandus sur un plancher, on les remue, on les agite pendant qu'on dirige un jet de pompe sur le tas; puis on réintroduit dans la maçonnerie, que l'on a pris soin de laver, le sable et le charbon ainsi purgés de toute matière étrangère.

Les dimensions de pareils filtres sont subordonnées au volume d'eau qu'ils doivent contenir et à la plus ou moins grande impureté des eaux.

Digitized by Google

DEUXIÈME PARTIE

SYSTÈME D'ALIMENTATION RÉGULIÈRE.

Réservoirs, chambres et tocs de partage, robinets distributeurs.

On obtient une alimentation régulière en isolant la conduite principale (celle qui amène les eaux de la source), des conduites de distribution; à cet effet, deux moyens sont employés :

1° On peut établir sur un point culminant de la localité un réservoir avec chambre de partage, destiné à l'alimentation générale au moyen d'une ramification de tuyaux ou de conduites spéciales ;

2° Si la localité était en plaine et que la construction d'un réservoir fût impossible, on élèverait sur un point central un toc ou colonne de partage, afin de donner une pente suffisante à chaque conduite de distribution ; l'emplacement le

Digitized by Google

plus convenable est le rez-de-chaussée d'un édifice public; contre l'un des pignons du bâtiment et à l'intérieur, une distribution d'eau est garantie de l'action de la gelée et de celle de la chaleur.

Par ces moyens on épargne :

1° Toute fatigue et tous accidents à la conduite principale;

2° L'emploi de robinets très-coûteux susceptibles de dérangements, qu'il faut manœuvrer chaque fois que le débit de la source éprouve des variations; les robinets, par leur mise en mouvement trop précipité produisent aussi des chocs ou coups de bélier[1], capables notamment de causer la rupture des tuyaux de la conduite principale;

3° Enfin, toute disproportion dans le débit des jets, en assurant à chaque fontaine, et en tout temps, la proportion d'eau qui lui a été assignée, sans jamais avoir à toucher au partage réglé.

Le réservoir a l'avantage précieux d'assurer l'approvisionnement des eaux, en même temps qu'il peut donner la faculté de les diriger sur un seul point dans un moment donné, en cas d'incendie, par exemple.

Une masse d'eau renfermée dans un réservoir peut, à l'époque des sécheresses, suffire, dans une certaine me-

1. Le coup de bélier est la conséquence de l'arrêt subit d'une colonne d'eau; il est d'autant plus sensible que la vitesse de la colonne d'eau est plus grande et que le volume est considérable.

Digitized by Google

sure, à l'alimentation des fontaines, en maintenant en tête de chaque conduite de distribution des robinets qu'on a soin de tenir fermés pendant la nuit, afin que l'écoulement n'ait lieu que dans la journée. Ce système de retenue des eaux est particulièrement appréciable dans les localités où le débit des sources est très-limité.

Souvent il arrive qu'une commune est abondamment pourvue d'eau, tandis que le territoire voisin éprouve une persistante pénurie qui impose à sa population de grandes souffrances et en compromet les intérêts hygiéniques et agricoles. Le réservoir de la localité où règne l'abondance pourrait, dans de pareilles circonstances, céder l'excédant de ses ressources, moyennant tels arrangements que de droit, aux habitants qui subissent des privations; ce serait une heureuse solidarité, une association aussi utile que féconde dans son but et dans sa portée.

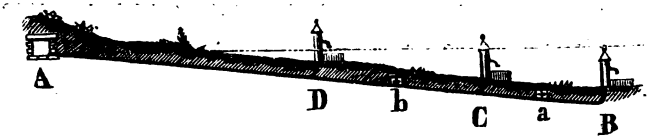
Lorsque les dispositions du terrain sont favorables, un réservoir avec chambre de partage est toujours préférable à une colonne de partage.

Mais en tout état de choses, le système de distribution des eaux au moyen de robinets, sans intermédiaire entre la conduite principale et les conduites secondaires, est essentiellement vicieux; prenons pour exemple une conduite A. B.

Supposons des tuyaux de $0^{m}075$ de diamètre intérieur avec une pente par mètre de $0^{m}003$, débitant 100 litres

Digitized by Google

d'eau par minute et ayant sur leur parcours trois fon-



taines à alimenter, chacune d'elles se trouvant sur un plan différent; la fontaine B étant sur un point plus bas que celui de la fontaine C, il faudra placer un robinet *a* pour limiter l'écoulement de l'eau, laquelle aura une tendance, par suite de la déclivité du terrain, à s'écouler en majeure partie par le jet de la fontaine B, au détriment des fontaines supérieures C, D; pour le même motif, il faudra placer un second robinet *b* sur la conduite de C en D, afin d'alimenter la fontaine D, la plus élevée.

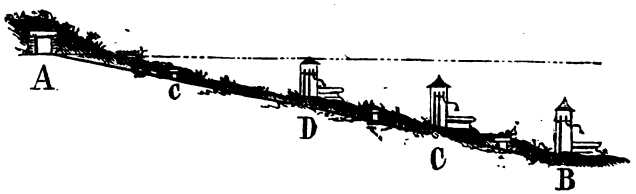
En admettant que ces deux robinets soient réglés pour assurer à chaque fontaine un débit de 33 lit. 33, soit le tiers du volume de la source; en admettant aussi qu'après ce partage établi une sécheresse ou une circonstance quelconque réduise la source à un débit de 33 lit. 33 par minute, ce volume d'eau sera absorbé totalement par la fontaine B, placée au point le plus bas, et celles en C et D n'auront plus d'eau; il y aura nécessité de régler de nouveau, et par tâtonnement, les deux robinets pour assurer à chaque fontaine le tiers des 33 lit. 33, soit 11 lit. 11 par minute.

Quand la source aura atteint son régime ordinaire, il

Digitized by Google

faudra de nouveau manœuvrer les robinets pour rétablir les proportions primitives.

Ce mode de distribution est donc surtout vicieux, parce qu'il n'existe pas de source dont le débit soit constamment invariable.



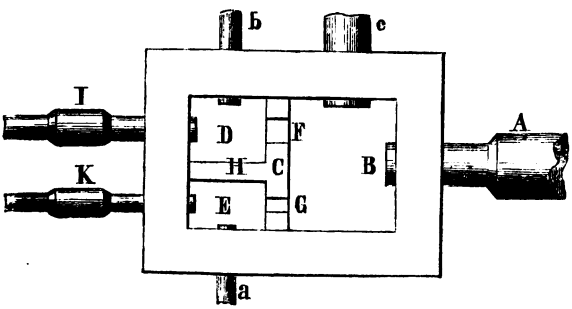
Dans l'exemple qui précède, le partage de l'eau pouvant avoir lieu d'une pile de jet à l'autre, il conviendrait de tirer parti de cette heureuse disposition de terrain en établissant une petite cuvette de distribution dans chaque colonne ou pile de jet; la première recevrait toutes les eaux dont une quantité déterminée et proportionnelle au volume fourni par la conduite serait déversée par le jet, et le surplus s'écoulerait par un tuyau en plomb dans la conduite devant alimenter la fontaine inférieure, où les mêmes dispositions de partage seraient établies pour assurer le fonctionnement de la troisième fontaine; de cette façon, les robinets B et A seront avantageusement supprimés.

Dans toute pile de jet ne devant pas servir à un partage,

Digitized by Google

il est indispensable de ménager l'écoulement de l'eau par une ouverture indépendante de l'orifice de décharge. On obtient ce résultat essentiellement utile (puisqu'il permet d'éviter les effets des coups de bélier) au moyen d'un tube en plomb soudé au tuyau d'ascension et dont l'orifice dépasse la hauteur du jet; il serait même à désirer que dans les constructions anciennes on introduisît cette amélioration, car la plupart des accidents qui surviennent aux conduites d'eau ont pour cause principale l'obstruction des becs de jet dans les moments où les conduites sont soumises à de fortes charges d'eau.

La chambre de partage assure des avantages analogues.



Les eaux provenant du récipient de source sont amenées par la conduite principale A et se déversent dans le réservoir B, séparé, par une cloison C, des deux chambres de partage D, E. Dans la cloison C se trouvent deux déver-

Digitized by Google

soirs ou vannes F, G, dont les dimensions en largeur (la profondeur restant la même) sont en proportion de la quantité d'eau que l'on veut donner à chaque conduite de distribution I, K, ayant leur origine d'alimentation dans les chambres D, E, séparées l'une de l'autre par la cloison H.

En admettant que la conduite A amène au réservoir B 100 litres d'eau par minute, et que l'on veuille donner à la conduite de distribution I deux tiers de cette quantité, et à la conduite K l'autre tiers, les deux déversoirs F, G seront établis dans des conditions telles, que l'écoulement des eaux ait lieu dans cette proportion; le déversoir F sera une fois plus large que celui G.

Si la source ne fournit plus que 33 litres par minute, les proportions seront les mêmes dans le débit des conduites de distribution; la conduite I recevra 22 litres, et la conduite K les 11 litres restant.

En résumé, que le débit de la source augmente ou diminue, le partage sera toujours rigoureusement exact, quel que soit le nombre des chambres de distribution, tout en conservant la facilité de diriger une quantité d'eau plus ou moins grande sur un seul point en cas d'incendie.

Le réservoir B et les chambres de partage D, E doivent être pourvues, à leur partie inférieure, des tuyaux de vidange *a*, *b*, *c*, pour écouler les dépôts qui peuvent s'y former.

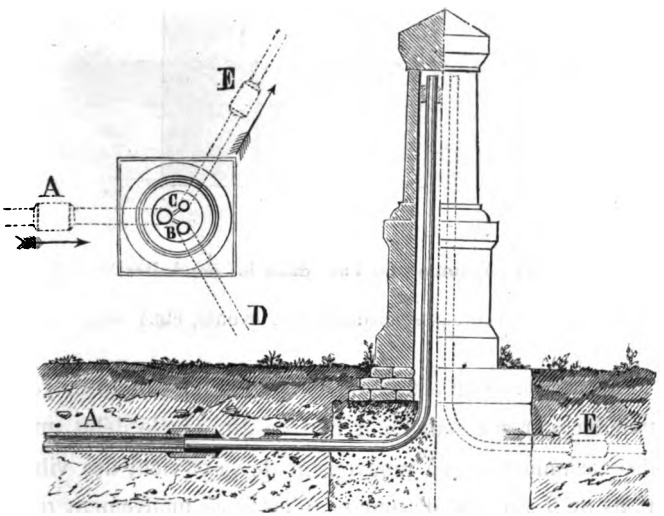
Chaque conduite I, K doit aussi être munie d'une grenouillère, afin d'empêcher l'introduction dans les tuyaux

Digitized by Google

des détritus et des végétaux que les eaux peuvent charrier.

Les mêmes conditions sont applicables pour le toc de partage.

La conduite principale A amène les eaux au sommet de la colonne et les déverse par les échancrures B, C dans les conduites distributives D, E.

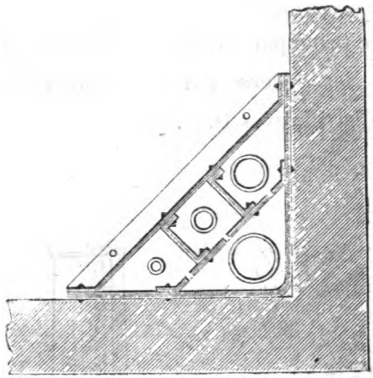


Le toc est en pierre de taille, il repose sur une assise de béton. La hauteur à donner est subordonnée, ainsi que nous l'avons dit, aux conditions de pente des conduites distributives.

Les tuyaux engagés dans son massif sont en plomb, ce métal se prêtant aux tassements et aux mouvements qui

Digitized by Google

peuvent se produire, soit par l'effet de la gelée, soit par d'autres circonstances[1].



Dégagement de l'air dans les conduites.

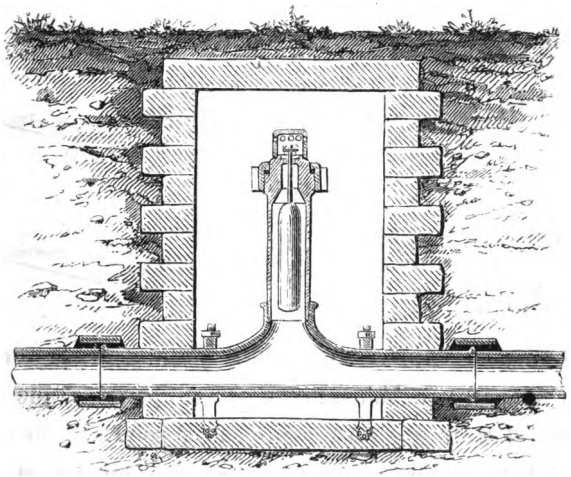
(Ventouses, chambrettes, évents, etc.)

La présence inévitable de l'air dans les conduites y est nuisible, car non-seulement l'air en diminue le débit, mais il occasionne par son mouvement de va-et-vient des vibrations qu'il importe d'atténuer. C'est à ce mouvement qu'il faut rapporter les causes des intermittences appelées vulgairement des crachements dans le service des fontaines; le jet se ralentit, puis il est poussé avec force, souvent au

1. Chacun sait que les eaux de source conservent en toute saison, à peu de chose près, leur même degré de température, et ne peuvent se congeler qu'après un contact d'une certaine durée avec l'air ambiant; dès lors, la gelée n'est pas à craindre dans la colonne.

Digitized by Google

point de projeter l'eau au delà du bassin destiné à le recevoir. Lorsque le diamètre des tuyaux est insuffisant ou qu'il le devient par suite de remplissage, les effets de l'air sont plus sensibles et deviennent très-préjudiciables ; ces inconvénients sont aussi à redouter, si le posage des tuyaux n'a pas été effectué avec soin en suivant un nivellement très-régulier dans les endroits où la pente est presque nulle.



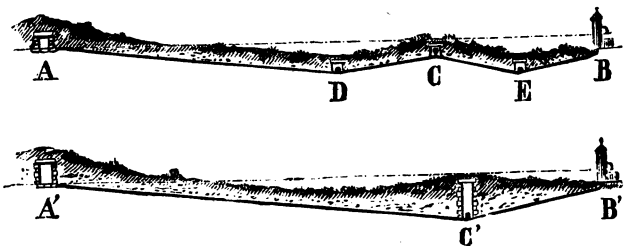
Pour dégager l'air d'une conduite, on doit placer à chaque point culminant soit une ventouse, soit une chambrette en pierre de taille, soit un tuyau d'évent. Si la conduite est forcée, une ventouse à flotteur est indispensable, ou un tube en plomb d'une hauteur suffisante pour que son extrémité dépasse la ligne de charge de la conduite.

La ventouse à flotteur est en cuivre; elle est vissée sur

Digitized by Google

un tuyau en fonte portant tubulure, et d'un diamètre supérieur à celui de la conduite; elle doit être garantie par une chambrette en maçonnerie recouverte d'une dalle facile à manœuvrer.

Si l'eau était surabondante, c'est-à-dire qu'elle excédât les besoins, on pourrait placer soit un robinet, soit un tube d'un très-petit diamètre sur la conduite, et communiquant à un canal de vidange; par suite de l'écoulement constant d'une très-faible quantité d'eau, l'air aurait son dégagement assuré.



La conduite A, B ci-dessus a une contre-pente de D en E, dont la partie culminante en C est chargée; une ventouse à flotteur serait nécessaire sur ce point.

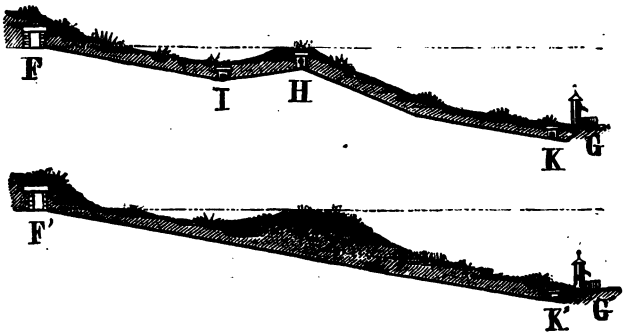
Si de D en E la longueur n'est pas considérable, et qu'il suffise de creuser la tranchée de quelques mètres pour faire disparaître la contre-pente, ce moyen sera préférable; la conduite ainsi rectifiée est représentée de A′ en B′ avec un seul regard au point C′; on aura donc évité la pose d'une ventouse en C′ et d'un regard en E.

Voici un autre exemple :

La conduite F, G a une contre-pente, dont le sommet

Digitized by Google

est en H; l'air, étant plus léger que l'eau, y stationnera; il



sera nécessaire de placer au point H une chambre à air en maçonnerie cimentée à l'intérieur, ou une cuvette en pierre de taille. En I et K, des regards seront nécessaires pour évacuer les dépôts.

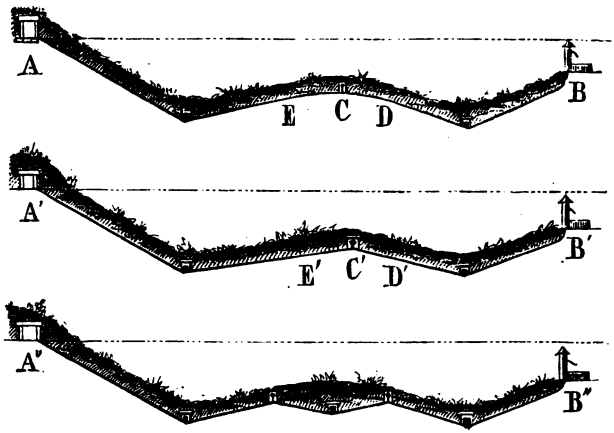
Ainsi qu'il a été dit précédemment, si avec peu de frais on supprime la contre-pente en plaçant les tuyaux plus profondément, ce moyen sera encore préférable; la conduite aura alors le tracé F′ G′; le seul regard K devra être maintenu.

Quand la contre-pente ne peut être évitée, le sommet de celle-ci doit être bien accentué pour forcer l'air à s'échapper.

Prenons pour exemple la conduite A, B. Au point C, une ventouse semble être nécessaire; mais la différence de niveau entre les trois points D, C et E n'étant pas assez sensible, l'air aura son mouvement de va-et-vient de D

Digitized by Google

en E; il ne passera que par intervalle sous la ventouse C,



sans s'y fixer, de sorte que son dégagement ne pourra être complet; il y aura donc lieu d'accentuer le sommet C en augmentant la pente en sens inverse, ainsi qu'il est indiqué sur la ligne A′, B′; les côtes D′ et E′ sont déprimés, et le point C′ marque le sommet de la contre-pente, où l'air sera forcé de se dégager par la ventouse.

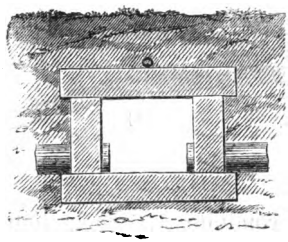
Si dans l'exécution on rencontrait des difficultés pour établir la contre-pente dans les conditions D′, C′, E′, il conviendrait de placer trois ventouses sur le premier tracé en D, C et E, afin que les dégagements de l'air fussent plus fréquents. Mieux vaudrait encore établir autant de contre-pentes que le terrain le permettrait avec des sommets très-accentués, ainsi que l'indique le tracé A″ B″.

Toutes ces dispositions, on le répète, ne sont utiles que

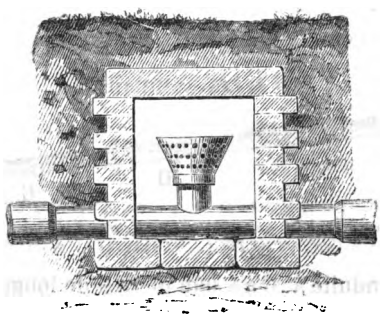
Digitized by Google

dans les conduites forcées où l'emploi de ventouse à flotteur est nécessaire.

Dans les conduites non forcées ou libres, il suffit de la chambre en maçonnerie de pierre de taille; l'air y sera toujours attiré, pourvu qu'il y ait pente en sens inverse de chaque côté.



Il se présente encore d'autres cas dans lesquels les cuvettes en maçonnerie sont nécessaires.

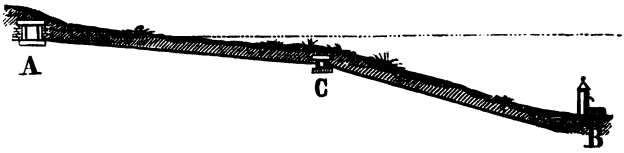


1° Quand sur une ligne de conduite on rencontre un changement brusque de pente, il convient de placer une

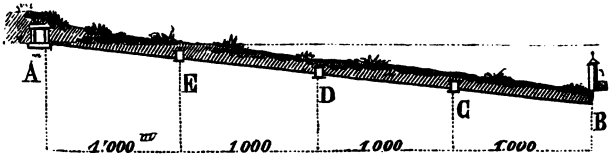
Digitized by Google

cuvette en maçonnerie au point d'intersection de ces deux pentes.

Indépendamment des cuvettes ou regards en maçonnerie, on emploie des tuyaux avec bouches d'évent, dont la branche verticale, d'une longueur suffisante, est munie à sa partie supérieure d'une grenouillère pour empêcher l'introduction de toute matière étrangère dans la conduite.



La partie de conduite A, C de la ligne A, B ayant une pente plus faible que la partie C, B, au point d'intersection C une cuvette est utile. Autant de fois qu'il y aura des changements brusques de pente, c'est-à-dire une pente plus forte à l'aval qu'à l'amont, aussi souvent il conviendra d'établir une construction de ce genre.

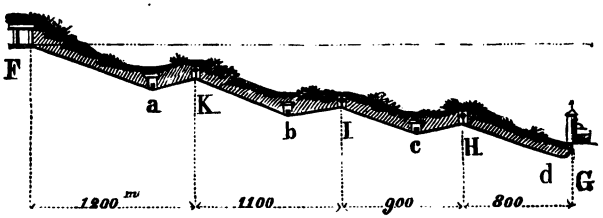


2° La conduite A, B a 4,000 mètres de longueur; sur tout son parcours, des bulles d'air se formeront et finiront par acquérir un certain volume qui tendra à se porter vers le point A, le plus élevé. Admettons que cet amas d'air se

Digitized by Google

trouve entre C et B; pour atteindre le point A, il aura à franchir une distance de 3,500 mètres, s'il ne rencontre pas un vide pour se dégager: il produira alors de la perturbation dans l'écoulement régulier des eaux. Sur cette ligne A, B de 4,000 mètres, il conviendra de placer au moins 3 cuvettes ou chambres à air aux points C, D, E; ce sera d'ailleurs un moyen d'assurer le curage de la conduite.

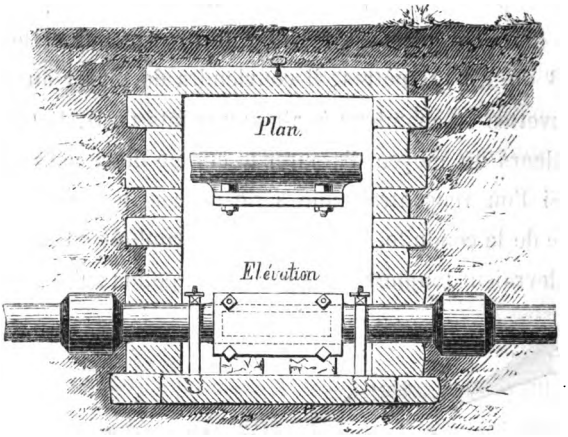
Si l'on rencontrait une série de contre-pentes dans la ligne de la conduite, les cuvettes ou chambres en maçonnerie devraient toujours être placées aux points culminants.



La conduite F, G, aussi de 4,000 mètres de longueur, aurait sa première chambre en K, à 1,200 mètres du récipient de source; la seconde en I, à 1,100 mètres plus loin, et enfin la troisième en H, à 900 mètres, sur chaque sommet des contre-pentes. Ces dispositions nécessiteraient aussi la pose de 4 regards de vidange, fermés hermétiquement aux points *a, b, c, d,* c'est-à-dire à chaque bas-fond, afin d'enlever les dépôts qui s'y accumuleraient.

Digitized by Google

Regards et robinets.



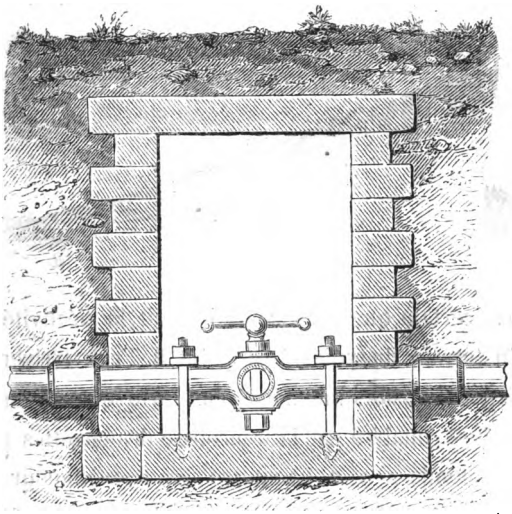
Le regard de vidange est en fonte; il est fermé de côté au moyen d'un couvercle [1], muni au besoin d'un robinet, pour s'assurer à l'occasion si l'eau a son écoulement. Afin d'empêcher toute fuite d'eau, on intercale une plaque en cuir ou en caoutchouc entre le regard et son couvercle; celui-ci est d'ailleurs fixé au moyen de vis et d'écrous en fer forgé, en bronze ou en cuivre.

Pour éviter tout accident aux points qui relient les tuyaux au regard, celui-ci est scellé sur une pierre de taille au moyen de crampons: pour en faciliter la visite, on construit

1. Par cette disposition, l'eau s'écoulant de côté n'inonde pas la personne qui fait la visite; et les dépôts sont faciles à faire disparaître à l'amont et à l'aval, au moyen de la chaîne de fontainier.

Digitized by Google

une chambrette en maçonnerie recouverte d'une dalle et pourvue au besoin d'un canal d'écoulement.



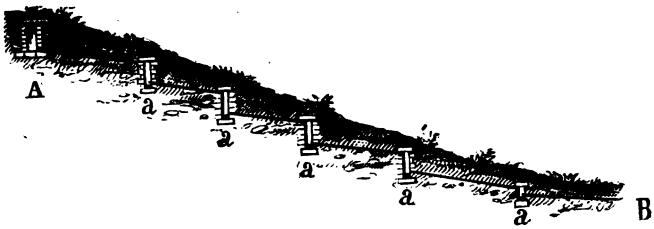
Ce mode de vidange au moyen de regard n'est pas le seul en usage : on emploie aussi le robinet à trois eaux, dont une branche communique à un petit aqueduc.

Conduites à grande vitesse.

Lorsque la pente d'une conduite est considérable, il convient de limiter la vitesse de l'eau dans les tuyaux, surtout s'il y a sur cette conduite des robinets ou des bornes-fontaines avec jet discontinu, parce que l'arrêt subit de la circulation de l'eau, dans ces conditions, occasionne des

Digitized by Google

coups de bélier de nature à causer des accidents. On atteindra ce but en plaçant, de distance en distance, des cuvettes en maçonnerie ainsi qu'il est indiqué ci-dessous.



Il est certain que si la conduite suit la déclivité naturelle du terrain du point A au point B, l'eau arrivera avec une vitesse considérablement plus forte que si son écoulement était modéré par la rencontre des cuvettes plus ou moins profonde *a, a, a*. La vitesse sera annulée pour recommencer, en reprenant son cours vers la cuvette inférieure.

Par cette disposition, on évite encore le glissement des conduites, circonstance fâcheuse qui peut déterminer une rupture de tuyaux.

Si la conduite faisait siphon et qu'elle fût chargée sur le point où existe une forte rampe, le système de cuvette ne serait plus applicable; mais alors il faudrait soutenir les tuyaux par de petits murs construits en maçonnerie hydraulique et formant voûte couchée et aiguë.

Toutes les précautions dont il vient d'être parlé occasionnent assurément des dépenses; mais ce surcroît de frais est compensé par de grands avantages.

Digitized by Google

Il ne faut pas reculer devant une faible dépense pour garantir une conduite d'eau de toutes chances d'accidents. C'est en faisant des économies mal entendues que l'on se trouve entraîné dans des réparations onéreuses, et quelquefois même exposé à une interruption plus ou moins longue du service de distribution des eaux.

Des Bornes-Fontaines.

Les bornes-fontaines à jet discontinu sont ordinairement placées sur les conduites distributives; elles ne sont employées qu'en vue d'économiser l'eau ; leur utilité est particulièrement appréciable dans les cas d'incendie, par la facilité qu'on a de pouvoir y adapter des tuyaux de pompe ; elles permettent aussi de distribuer les eaux pour les usages domestiques sur certains points où l'établissement de fontaines à jet continu n'est pas possible. Il est regrettable que leur usage ne soit pas plus répandu; cette circonstance est due aux inconvénients que certains systèmes de bornes-fontaines présentent par leur mode de construction; les unes renferment un mécanisme compliqué, qui ne tarde pas à être détraqué et à laisser les eaux s'échapper au détriment de l'alimentation; les autres ont un système de fermeture vicieux qui produit des coups de bélier toujours préjudiciables aux conduites qui les alimentent.

Cet état de choses a éveillé l'attention des fontainiers, et

Digitized by Google

différents systèmes plus ou moins perfectionnés sont depuis quelque temps employés avantageusement.

Sans entrer dans les détails de ces systèmes, nous nous bornerons à donner ci-après les dessins et la description d'une borne-fontaine, avec réservoir à air et robinet régulateur faisant l'objet d'un brevet d'invention pris à la date du 20 novembre 1862.

DESCRIPTION.

N° 1. Élévation de face. N° 2. Coupe suivant AB;

CC. Dégorgeoir à robinet se fermant de lui-même par un contre-poids F fixé au boisseau dudit robinet;

DD. Robinet à trois eaux pour limiter le débit du jet et pour vider complétement au besoin la borne-fontaine;

EE. Tuyaux alimentaires en plomb;

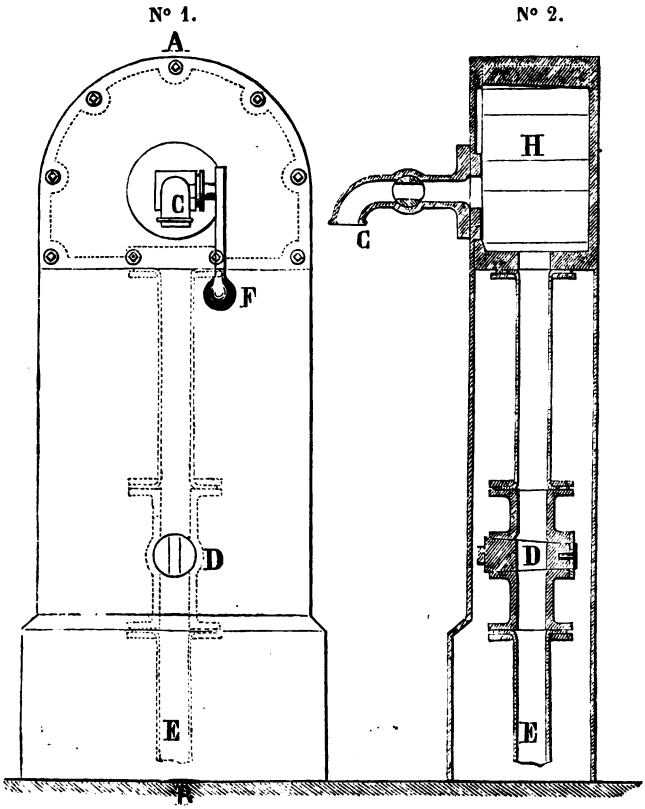
H. Réservoir à air.

La borne-fontaine mise en place, le robinet à trois eaux D est réglé de telle façon que son débit soit inférieur au débit du robinet dégorgeur C; ce dernier étant fermé, l'eau s'élève dans la chambre H jusqu'à ce que l'air qui y est renfermé soit assez comprimé dans la partie supérieure pour contre-balancer la pression de l'eau dans la conduite.

En d'autres termes, en soulevant le contre-poids F, le robinet C débite en un même temps plus d'eau que le robinet D ne peut en fournir; le niveau de l'eau baisse dans la chambre H jusqu'au moment où le robinet C n'a plus à débiter que la quantité fournie par le robinet régulateur D.

Digitized by Google

En laissant tomber le contre-poids F, le robinet C se ferme, et l'eau reprend *sans aucun choc* son niveau primitif dans la chambre H, en comprimant de nouveau l'air



renfermé dans la partie supérieure de cette chambre. Suivant les convenances, que le robinet régulateur D soit placé dans la borne ou sur tout autre point de la conduite distributive, l'effet sera toujours le même.

Digitized by Google

TROISIÈME PARTIE

CHOIX DES TUYAUX.

Avantages et inconvénients que présente chaque système.

Quels tuyaux doit-on préférer?

Cette question est importante en présence des nombreux systèmes qui se produisent depuis quelques années; de bons tuyaux doivent satisfaire aux conditions suivantes :

1° Résistance à la pression;

2° Durée indéfinie;

3° Propreté et pureté des eaux;

4° Imperméabilité;

5° Assemblage parfait;

6° Économie.

Analysons, sous chacun de ces aspects, les systèmes généralement employés jusqu'à ce jour.

Digitized by Google

Tuyaux de fonte.

Il est incontestable qu'au moment de leur pose et lorsqu'ils sont coulés avec un soin particulier, les tuyaux de fonte résistent à de fortes charges d'eau : toutefois cette résistance est subordonnée à l'*épaisseur de leurs parois, et par conséquent à leur prix plus ou moins élevé.*

Mais à côté de cet avantage, il y a de graves inconvénients dont on ne saurait assez se préoccuper, tant les conséquences en sont regrettables.

Depuis que l'on a été forcé de réduire les prix de revient et de vente, par suite des concurrences anglaise et belge, la fonte est bien inférieure en qualité à celle fabriquée antérieurement dans les usines travaillant au bois; sa résistance est moins forte et sa détérioration par l'oxydation plus rapide.

Certains tuyaux pourront bien résister à la pression ordinairement exigée de six atmosphères, malgré l'imperfection de leur coulage; mais bientôt cette imperfection fera sentir ses effets.

Il existe bien peu de conduites forcées où des tuyaux n'aient pas été promptement remplacés par suite de ruptures résultant de l'oxydation intérieure et extérieure des parties défectueuses, car dès que les parois sont détériorées, la résistance de la fonte diminue dans des proportions considérables.

Digitized by Google

Tout récemment encore, on a vu réformer des tuyaux de fonte après cinq années d'usage seulement; ils présentaient, dans l'épaisseur de leurs parois, d'un côté 0,0025, et de l'autre 0,014.

Chacun sait que les tuyaux de fonte altèrent la composition de l'eau ; les parois intérieures s'oxydent aux dépens de l'air qui y est dissous; l'acide carbonique dont ce liquide est saturé rend soluble l'oxyde qui s'y est formé. Ces effets seront encore plus sensibles suivant la longueur et le peu de pente des conduites; dans ces conditions, l'eau, ayant un grand trajet à parcourir avec une faible vitesse, sera plus saturée d'oxyde de fer, et dès lors son altération sera d'autant plus prompte.

La rugosité des parois intérieures de la fonte favorisant l'adhérence des matières de toute nature que les eaux contiennent, le remplissage augmente promptement, et le débit des conduites diminue pour cesser complétement, surtout dans les contrées où les eaux sont tufeuses; de là l'obligation d'employer dans le plus grand nombre de cas des tuyaux dont le diamètre est bien supérieur à celui donné par la formule. Il résulte de cette circonstance des augmentations sensibles de dépenses.

A Ancerville (Meuse), Mersuay, Liofans, Secenans, Luxeuil (Haute-Saône), par exemple, les conduites de fonte qui alimentent les fontaines étaient, après dix années de pose, trouées et obstruées par des tubercules de carbonate de chaux combinés avec l'oxyde de fer, et elles ont dû être

Digitized by Google

remplacées par des tuyaux de terre cuite de la fabrique d'Ollwiller. Les mêmes faits se reproduisent à Lunéville (Meurthe). On pourrait citer un grand nombre d'exemples pareils.

Il est aussi constaté que les conduites de fonte, après quelques années d'établissement, perdent beaucoup d'eau, à raison des systèmes défectueux de l'assemblage. Les détériorations ne se bornent jamais à un seul tuyau; sur tout le parcours en charge de la conduite, les joints qui ont subi des efforts ou qui ont été dérangés soit par les effets de dilatation ou de contraction, soit par d'autres causes inhérentes aux travaux de cette nature, donnent lieu à des fuites auxquelles on ne saurait obvier qu'au moyen de dépenses importantes, tout en éprouvant des privations d'eau plus ou moins longues.

Altération et perte des eaux, obstruction et détérioration rapide des tuyaux, irrégularité du service, difficultés de l'entretien : tels sont les reproches dont le système en fonte est l'objet. Offrirait-il une compensation à ces grands désavantages? en d'autres termes, l'emploi de tuyaux de fonte présente-t-il de l'économie? C'est également une question d'une haute importance, facile à résoudre par des chiffres.

De tous les tuyaux, ce sont les plus coûteux, malgré le prix réduit de la fonte, malgré le poids le plus faible[1] qu'on puisse leur donner.

1. Cette opération est toujours désastreuse dans ses conséquences; elle ne peut être que le résultat d'une fausse appréciation, ou de défaut d'expérience.

Digitized by Google

D'un autre côté, si l'on tient compte de l'obligation du remplacement de la fonte au bout d'une période moyenne de quarante ans[1], suivant l'expérience des faits et les appréciations des doyens des architectes, on sera forcé d'avouer que l'emploi de ces tuyaux suffit pour absorber la plus grande partie des revenus des communes. Ce sont ces nombreux inconvénients qui ont donné lieu à la recherche et à l'application d'autres systèmes.

Le tableau comparatif, inséré plus loin, dont les éléments sont irrécusables et dont les chiffres sont au-dessous de la moyenne de dépense, indique les prix de revient du mètre linéaire de conduite de fonte des différents diamètres généralement employés.

Tuyaux de grès.

La seule qualité que possèdent les tuyaux de grès, c'est de garantir la pureté des eaux; la vitrification intérieure empêche toute incrustation, toute adhérence de dépôts; mais cet avantage ne compense pas leurs nombreux défauts.

1. En fixant à quarante ans la durée moyenne des tuyaux de fonte, on n'admet à cette limite que ceux placés dans des conditions de vitesse d'eau exceptionnelle, ayant des épaisseurs régulières et ayant subi des préparations pour les garantir momentanément contre les effets de l'oxydation; dans toutes les autres circonstances, la durée moyenne à leur assigner ne dépassera pas vingt années.

Digitized by Google

Le grès est très-cassant; le moindre choc, la moindre pression en occasionne la rupture.

Les joints sont défectueux, parce qu'aucun ciment ne peut adhérer suffisamment à cette matière vitrifiée.

Les défectuosités de forme de ces tuyaux sont frappantes : cela tient à la nature de la terre qui, sous l'action de la chaleur, subit un retrait considérable. La matière doit être mise en fusion pour recevoir sa vitrification qui s'obtient au moyen d'une projection de sel par des carnaux adaptés à la voûte des fours. Le sel se volatilise et produit des vapeurs qui se condensent sur les parois intérieures et extérieures des tuyaux et s'identifient avec la matière.

En raison même de ce ramollissement dans les fours, c'est à peine si l'on parvient à obtenir quelques pièces qui ne soient pas déformées. Il est très-rare de trouver un tuyau de grès droit et parfaitement cylindrique. Ces défectuosités de forme diminuent leur résistance et causent des perturbations, des réductions dans l'écoulement des eaux; les joints pouvant être défectueux, le débit de ces conduites sur de longs parcours est toujours mal assuré.

Tuyaux de pierre forée et de ciment ou chaux hydraulique.

Ce genre de canalisation est possible pour les conduites de grands diamètres, où les eaux ne sont pas forcées.

Digitized by Google

L'application n'en est pas efficace pour les conduites présentant quelques difficultés. Malgré toute l'épaisseur que l'on donne à la pierre et au ciment, la limite de résistance à une charge d'eau ne peut être grande.

Ces tuyaux ont le grave inconvénient d'absorber une grande quantité d'eau par transsudation, de n'offrir que des assemblages défectueux et de présenter de grandes difficultés lorsque des réparations sont nécessaires.

Malgré toutes les précautions que l'on prend dans la confection de ces tuyaux, les parois intérieures présentent des rugosités qui favorisent la formation des incrustations et des dépôts.

Les tuyaux de ciment, n'étant formés que de chaux, altèrent la qualité de l'eau.

Tuyaux de plomb.

Comme ceux de fonte, ils altèrent la composition de l'eau; leur prix est très-élevé, comparativement à ceux des autres systèmes; on ne les emploie généralement que pour distribuer les eaux dans l'intérieur des bâtiments.

Tuyaux de bois.

Ce système de canalisation très-défectueux est abandonné depuis que la facilité des transports a permis de

Digitized by Google

conduire sans grands frais, jusque dans les pays de montagnes, les tuyaux de terre cuite et ceux de fonte.

Tuyaux de tôle bitumée.

Ils présentent à peu près autant d'inconvénients que ceux de fonte; afin de les préserver de l'oxydation, on les revêt d'une couche de bitume. L'épaisseur des parois est très-mince; aussi dans plusieurs localités a-t-on vu la tôle usée et percée, en peu d'années, par les sables siliceux que charrient certaines eaux. Leur résistance à la pression n'est pas de longue durée.

Tuyaux de toile et de papier bitumes.

Ils sont formés de matière sujette à se décomposer.

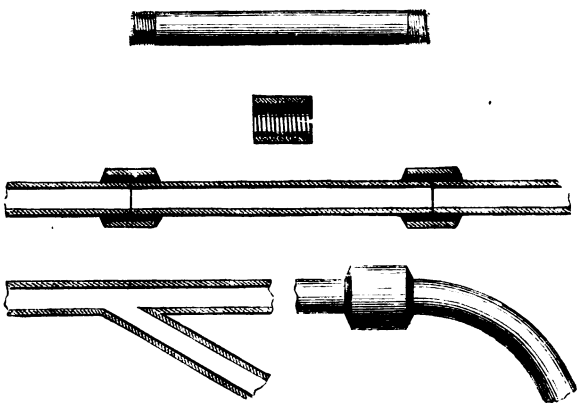
Une couche de bitume les enveloppe; cette couche ne peut résister longtemps. La partie intérieure, exposée au contact des dépôts formés par les corps étrangers que charrient toutes les eaux, ne saurait manquer d'éprouver de promptes altérations.

On ne peut, il est vrai, se prononcer sur la limite de durée de ces tuyaux; mais il y a toute probabilité qu'après quelques années de pose ils céderaient à l'effort d'une bien faible pression. Leurs prix sont élevés.

Digitized by Google

Tuyaux de terre cuite émaillée, de la fabrique d'Ollwiller, près Soultz (Haut-Rhin).

Nous venons de parcourir impartialement le grand nombre de systèmes de canalisation qui ont été mis en pratique jusqu'à ce jour. Il ressort de notre analyse que la plupart de ces systèmes n'ont répondu qu'imparfaitement à la confiance qu'ils avaient inspirée. Le plus souvent il n'est résulté de leur emploi que des dépenses considérables, qui ont absorbé les ressources les plus précieuses des communes, sans leur assurer des provisions d'eau suffisantes même aux besoins de l'alimentation.



Employer des tuyaux qui assurent la conduite des eaux telles qu'elles jaillissent du sol, offrant une durée indéfinie,

Digitized by Google

sans que leur acquisition occasionne de grandes dépenses, sans que leur entretien exige de grands frais, telles sont les qualités essentielles que doit réunir un bon système de canalisation. Nos recherches et vingt-cinq années d'expériences personnelles nous ont fait croire que la terre cuite émaillée d'Ollwiller, telle qu'elle sort des ateliers de MM. Zeller et Cᵉ, présentait ces avantages.

Les rapports et les attestations que nous donnons ci-après [1] suffiront pour justifier notre confiance. Ils prouvent qu'outre l'économie considérable que présente ce système dans les frais de premier établissement, il réunit au plus haut degré les conditions précieuses de *résistance*, de *durée indéfinie*, de *pureté des eaux*, d'*imperméabilité* et de *parfait assemblage*.

1. Voir la cinquième partie.

Digitized by Google

QUATRIÈME PARTIE

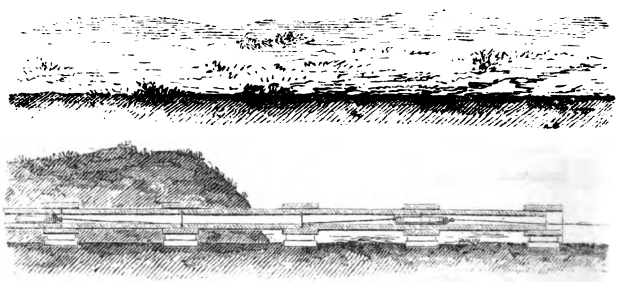
EXPLICATIONS

SUR LE

SYSTÈME DE POSE DES TUYAUX DE TERRE CUITE

COMPRIMÉE ET ÉMAILLÉE

DE LA FABRIQUE D'OLLWILLER (HAUT-RHIN)



1° Ouverture des tranchées. — Les tranchées doivent être ouvertes à la profondeur minimum d'un mètre, sur 0^m 80 à la surface et 0^m 50 dans le fond. Si les matériaux sont de diverses natures, on déposera d'un côté la menue terre et

Digitized by Google

de l'autre la pierraille, afin de faciliter le remplissage.

Dès qu'on a atteint les profondeurs déterminées par l'opération du nivellement, il est essentiel d'aplanir le fond de la tranchée et de le damer ; la pente doit être aussi uniforme que possible, et le rayon des courbes très-développé.

2° Immersion des tuyaux. — Avant leur emploi, les tuyaux et les manchons doivent séjourner dans l'eau pendant cinq heures au moins, afin d'assurer toute la dilatation dont ils sont susceptibles et l'adhérence complète du ciment employé pour leur jonction.

3° Assises des tuyaux et des manchons. — Le fond de la tranchée étant préparé, on placera, à la distance exacte d'un mètre, des pierres plates ou des briques bien cuites, destinées à l'assise des manchons; l'emplacement des assises sera fortement damé, afin de prévenir tout tassement du terrain; les assises seront bien consolidées et placées suivant la déclivité du terrain, en ayant soin de maintenir une pente uniforme au moyen d'une règle d'une certaine longueur et d'un niveau à bulle d'air.

4° Ciment ou mastic. — Le mastic est composé de deux parties de ciment de Pouilly et d'une partie de ciment d'argile cuite; il ne doit être préparé qu'au fur et à mesure de de la pose, pour trois ou quatre tuyaux, selon qu'il est prompt ou lent à se durcir.

5° Pose du premier tuyau et du premier manchon. — On place le premier tuyau dans une position telle, que ses ex-

Digitized by Google

trémités correspondent au milieu de la surface des assises et on l'enduit de ciment à l'une de ses extrémités.

Un manchon dont les parois intérieures sont garnies d'une couche de ciment d'un centimètre d'épaisseur est glissé à mi-profondeur, en tournoyant légèrement sur l'extrémité du tuyau, afin que le ciment se répartisse aussi également que possible.

6° Utilité d'un tampon. — Un bâton de 1 m 30 à 1 m 40, muni à l'une de ses extrémités d'un tampon en étoupe recouverte de toile de 0 m 30 à 0 m 40 de longueur, et d'une grosseur égale au diamètre des tuyaux, est introduit sous le joint; il empêche tout coulage de ciment dans la conduite au point d'intersection des tuyaux, au moment de l'assemblage.

7° Assemblage des tuyaux et manchons suivants. — Un second tuyau, aussi enduit de ciment à l'une de ses extrémités, est glissé sur le bâton pour être introduit dans le premier manchon, en le tournoyant légèrement jusqu'à la rencontre du premier tuyau; puis, soit avec la main couverte d'un gant, soit avec une truelle de forme spéciale, on réintroduit sous le manchon la partie du ciment qui en a été repoussée. Ce second tuyau posé, on recouvre de ciment l'autre extrémité pour recevoir un manchon revêtu à l'intérieur d'une couche de mastic; le bâton est alors retiré en partie pour amener le tampon sous le joint en œuvre, en ayant soin de maintenir en place le tuyau, ce qui s'obtient au moyen de la pression exercée par un aide poseur, se plaçant

Digitized by Google

debout sur le tuyau. Un troisième tuyau étant de nouveau placé, l'opération continue par les mêmes procédés[1].

8° Utilité d'un deuxième tampon dit boudin. — Comme précaution complémentaire on fait suivre le premier tampon, à 3 ou 4 mètres de distance, par un second tampon dit boudin, attaché au premier au moyen d'une corde; ce boudin a pour effet d'enlever toutes parties de ciment qui seraient restées dans la conduite.

Après la pose de 10 mètres environ de tuyaux, le tampon et le boudin sont retirés de la conduite pour être lavés et nettoyés.

9° Achèvement des joints ou formation de leurs talus. — Pendant le lavage du tampon et du boudin par un manœuvre, le chef poseur avec son aide forme, au pourtour et à l'extrémité des manchons, au moyen d'une truelle pointue, les petits talus en ciment représentés sur le dessin qui précède.

10° Premier comblement de la tranchée. — Après la pose de 50 mètres environ de conduite, il est indispensable d'opérer le premier comblement de la tranchée, à 0^{m} 30 au-dessus des tuyaux, avec la menue terre ou le sable prove-

1. On s'abstiendra de fermer l'orifice du premier tuyau tant qu'il n'y aura pas une longueur de 200 mètres au moins de pose.

Si l'on avait à redouter l'envahissement de la tranchée par les eaux, on établirait un barrage en tête de la conduite pour les détourner, et on placerait un tuyau courbe dont l'orifice dépasserait la tête du barrage ou le niveau de l'eau.

Digitized by Google

nant de l'ouverture du fossé. Ce travail est fait avec soin on doit fouler la terre ou le sable sous les tuyaux et de chaque côté de ceux-ci. Si ce premier comblement ne s'effectuait que tardivement, le ciment, par suite de son exposition à l'air et au soleil, se fendillerait et ne pourrait acquérir le même degré de dureté que celui auquel il parvient lorsqu'il se trouve dans un certain milieu d'humidité.

11° Dernier comblement. — En opérant le dernier comblement, on doit éviter la chute dans la tranchée des pierres qui pourraient briser des tuyaux.

Sur les points où doivent circuler des voitures lourdement chargées, il suffit de damer légèrement les remblais en les répandant par couches successives jusqu'à la surface du sol[1].

Remplacement d'un tuyau brisé accidentellement.

On découvre la tranchée sur 3 mètres de longueur à l'endroit où l'humidité se produit; la cassure constatée, on arrête l'écoulement de l'eau par l'ouverture du regard qui précède, ou au moyen du robinet placé en tête de la conduite. On enlève par éclats, à l'aide d'un marteau tranchant, les deux manchons au moyen desquels le tuyau

1. L'établissement de canaux ou d'aqueducs en maçonnerie sèche ne pourrait être qu'onéreux et préjudiciable dans l'avenir, par suite de rupture possible des dalles de recouvrement.

Digitized by Google

cassé est fixé; les coups doivent porter à l'extrémité du manchon dans le sens de la conduite; on aura eu soin de soutenir, en les calant, les deux tuyaux qui ne sont pas à relever, afin d'éviter leur rupture, laquelle pourrait avoir lieu par suite de l'enlèvement des manchons.

Les deux manchons et le tuyau enlevés, on détache autant que possible le vieux ciment des extrémités qui se trouvent à découvert, puis on glisse de nouveaux manchons sur chacun des tuyaux, et on place le tuyau neuf bout à bout en le soutenant au moyen d'une assise et le consolidant au besoin avec deux petits coins en bois interposés aux points de jonction, puis on couvre les joints d'intersection avec du ciment un peu ferme, pour éviter l'introduction de ciment liquide dans la conduite au moment du refoulement de ce mastic entre les tuyaux et les nouveaux manchons.

Les deux manchons étant ramenés sur les joints, on pratique l'introduction du ciment *qui doit être très-actif à durcir,* et on forme les talus à l'extrémité des manchons; le remplissage de la tranchée peut avoir lieu dès que le ciment a acquis un certain degré de dureté.

Ainsi que nous l'avons dit pour la première pose, il est indispensable que les tuyaux et *les manchons aient séjourné dans l'eau avant leur emploi,* pendant au moins cinq heures.

L'eau sera remise dans la conduite en modérant l'écoulement et en ayant soin, si la conduite est forcée, de faciliter le dégagement de l'air par les ventouses.

Digitized by Google

Si l'on était obligé de découvrir les tuyaux sur une plus grande longueur que celle prévue précédemment, on aura soin de remplir la tranchée au fur et à mesure des recherches, afin de ne laisser à découvert que la longueur nécessaire pour faciliter l'opération du remplacement; car il est essentiel que les tuyaux soient toujours maintenus autant que possible au même degré d'humidité.

Digitized by Google

CINQUIÈME PARTIE

APPENDICE

LISTE

DES RÉCOMPENSES DÉCERNÉES AUX FABRICANTS.

RAPPORTS ET ATTESTATIONS

SUR LES TUYAUX DE TERRE CUITE EMAILLEE
DE LA FABRIQUE D'OLLWILLER.

Liste des récompenses décernées aux fabricants.

Médaille d'argent de la Société industrielle de Mulhouse en 1840.

Mention honorable à l'Exposition des produits de l'industrie française en 1844.

Prix de 2,000 francs, y compris une médaille d'or de la Société d'encouragement de Paris en 1846.

Médaille à l'Exposition universelle de Paris en 1855.

Médaille d'argent à l'Exposition de Bordeaux en 1859.

Médaille d'argent à l'Exposition de Besançon en 1860.

Médaille d'or de l'Académie nationale de Paris en 1861.

Médaille d'or de l'Institut historique de Londres en 1861.

Digitized by Google

Médaille d'argent de 1re classe à l'Exposition de Metz en 1861.

Médaille d'argent de 1re classe à l'Exposition de Nantes en 1861.

Médaille de l'Institut polytechnique de Paris en 1861.

Rapports et attestations sur les tuyaux de terre cuite émaillée de la fabrique d'Ollwiller.

Des tuyaux joints par leurs manchons ont été essayés il y a dix-huit ans à la pompe de Chaillot à Paris, en présence des principaux ingénieurs de la capitale; ces tuyaux, qui ont résisté à la pression considérable de 40 atmosphères, ont été jugés dignes de figurer au Musée impérial de Sèvres, où l'on peut encore les voir aujourd'hui.

On reproduit ci-après le rapport de M. le comte Lambel sur le prix de 2,000 francs proposé par la Société d'encouragement de Paris pour la fabrication des tuyaux de terre cuite.

« Un seul concurrent s'est présenté avec la devise :

La persévérance fait vaincre les difficultés.

« Les tuyaux ont de 0m032 à 0m222 de diamètre intérieur; ils sont de terre cuite, vernissés en dedans ou non « vernissés. Ils se placent bout à bout, et sont unis par « un ciment composé de chaux hydraulique. Les joints sont « couverts d'un manchon de terre cuite. Un tampon de « drap placé sous la jointure des tuyaux, lors de l'exécution

Digitized by Google

« de la pose, empêche le mastic de dépasser les bords de « jonction.

« Cet assemblage est si fort, qu'après peu de temps il « faudrait scier le manchon pour séparer les corps. Ayant « été à même d'en employer, il y a trois ans, nous pouvons « certifier les faits que nous venons d'avancer.

« Ces tuyaux ont été employés sur de grands développe- « ments, en France et en Suisse.

« M. Brongniart, dans son excellent traité des arts céra- « miques, mentionne la machine d'Ollwiller comme pro- « duisant une compression très-puissante, parce qu'elle a « lieu au moyen d'une presse hydraulique, et c'est la pre- « mière condition pour la solidité des corps de fontaine de « terre cuite. On voit aussi, dans le traité précité, que les « tuyaux fabriqués avec cet appareil peuvent, en étant ver- « nissés, supporter la pression de 40 atmosphères, sans « être perméables à l'eau, et que sans vernis ils ne le de- « viennent qu'à 25.

« D'après les faits que nous venons d'exposer, votre con- « seil d'administration a accordé le prix de 2,000 francs « au concurrent dont la devise est : *La persévérance fait « vaincre les difficultés*, M. Reichenecker à Ollwiller (Haut- « Rhin), en l'invitant à donner tous les détails sur la ma- « nière de préparer les terres tirées de la carrière et de les « mélanger et travailler avant de les mouler. »

(Extrait du cahier du mois de décembre 1846, de la Société d'encouragement de Paris.)

Digitized by Google

La maison d'Ollwiller a établi en 1858, pour le petit séminaire d'Autun (Saône-et-Loire), une conduite d'eau, sous une charge de $54^{m}30$.

Voici la lettre qu'écrivait à ce sujet M. Duchène, supérieur du petit séminaire :

« Autun, le 10 mai 1862.

« MM. Zeller et Ce d'Ollwiller, près Soultz (Haut-Rhin) ont établi, en septembre 1858, avec les tuyaux en terre cuite émaillée qu'ils fabriquent, la conduite de la fontaine du petit séminaire d'Autun. La réussite complète de ce travail constate la bonté des produits de son usine et la bonne exécution des travaux dont il s'est chargé.

« La conduite établie par M. Zeller pour le compte du séminaire d'Autun a une longueur de 900 mètres environ; elle traverse une vallée assez profonde et *forme siphon;* la charge d'eau qu'elle supporte au bas de la vallée est de *54 mètres 30 centimètres* environ. Pendant l'exécution de ce travail, nous avons constaté, avec plaisir déjà, le soin et l'exactitude des ouvriers de M. Zeller : le premier essai de la conduite a parfaitement réussi. L'architecte de la maison aurait voulu noyer les tuyaux dans un massif de béton; M. Zeller, comptant avec raison sur leur solidité, a persisté à les placer tout simplement dans la tranchée, et l'expérience a justifié sa confiance : depuis l'établissement, la conduite n'a souffert ni des fortes chaleurs ni des gelées excessives; elle fonctionne parfaitement, et nous n'avons eu aucune réparation à y faire.

« Je dois ajouter pour ma satisfaction que la maison Zeller est une de celles avec lesquelles les relations d'affaires sont très-agréables.

« *Le supérieur du petit séminaire d'Autun.*

« Signé : L. Duchène,
« Chanoine honoraire. »

On pourrait citer un grand nombre de conduites fonctionnant depuis nombre d'années dans des conditions exceptionnellement défavorables de pression et de pente.

Tout récemment encore des épreuves sérieuses ont été faites à Besançon sous les yeux de MM. les membres de la

Digitized by Google

commission départementale d'architecture, de MM. les ingénieurs du service hydraulique, de plusieurs architectes et notabilités[1].

Ces épreuves, réitérées suivant le diamètre des tuyaux, ont donné des résultats véritablement surprenants.

La rupture de chaque tuyau n'a pu être obtenue qu'à une pression *démesurée*, c'est-à-dire cinq à six fois supérieure à celle que les conduites ont à supporter dans les circonstances les moins favorables.

On s'en convaincra par les chiffres que voici :

Diamètre interieur des tuyaux (en millimètres).	Nombre d'atmosphères réalisé au moment de la rupture.	
30	31	
30	25	Deux moitiés de tuyaux avaient été réunies par un manchon et soumis à la pression, quelques minutes seulement après la cémentation.
40	24	Ce tuyau avait été enfoui pendant dix-sept ans et utilisé pour la conduite des eaux d'une commune du département du Doubs.
53	22	
75	30	
75	34	
93	25	
120	15	
141	21	
175	15	
175	14	Ce tuyau n'a pas été brisé.
240	4	

1. Étaient présents : MM. Parandier, inspecteur général des ponts et chaussées, Berthelin, ingénieur en chef, Maire et Cuvinot, ingénieurs ordinaires, Delmas, agent voyer en chef, Saint-Ginest, architecte du département du Doubs, etc.

Digitized by Google

Tous les tuyaux de la fabrique d'Ollwiller sont soumis, avant leur envoi à destination, au moyen d'une pompe foulante munie de son manomètre, à une pression atmosphérique au moins cinq fois plus grande que celle qu'ils sont appelés à supporter.

On entend par pression atmosphérique la pression exercée sur une surface déterminée au niveau des mers par une colonne d'air ayant la même base que cette surface, et pour hauteur toute la hauteur de l'atmosphère qui enveloppe la terre : cette hauteur est de seize à dix-sept lieues, et cette hauteur d'air équivaut au poids d'une colonne de mercure qui aurait pour hauteur $0^m 76$.

Le mercure étant 13,598 plus pesant que l'eau, la pression atmosphérique sera donc de $13,598 \times 0^m 76 = 10^m 3354$. Ainsi la pression exercée sur un décimètre carré est égale au poids d'une colonne d'eau d'un volume de $10^m 3344 \times 1$ décimètre carré, ou $103^{dec.} 344 \times 1^2 = 103,344$ décimètres cubes. Comme le décimètre cube ou le litre d'eau pèse 1 kilogramme, la charge supportée par un décimètre carré est de $103^{kilogr.} 344$, et celle supportée par un centimètre carré $1^{kilogr.} 033$.

On ne saurait douter que la durée de ces tuyaux soit indéfinie, parce que la matière qui les compose ne renferme aucun principe susceptible de détérioration.

M. Lucas de Beauvilain s'exprime en ces termes dans le journal l'*Union industrielle* du 18 août 1861 :

« Nous avons dit que les tuyaux de MM. Zeller sont d'une durée indéfinie : en effet, ne trouve-t-on pas journelle-

Digitized by Google

ment, en faisant des affouillements de terrain, des tuyaux et des vases de terre cuite parfaitement bien conservés, quoique leur mise en place date de quelques siècles dejà[1] ? »

En ce qui concerne le maintien de la qualité des eaux, la supériorité de la terre cuite est incontestable ; les parois intérieures étant revêtues d'un émail d'une pureté et d'une dureté inaltérables par l'effet de la cuisson, aucune altération de l'eau n'est possible. Cet émail empêche aussi toute transsudation.

La régularité de la forme des tuyaux permet leur assemblage le plus parfait au moyen de manchons qui augmentent encore la résistance et la force de cohésion des conduites.

L'extrémité des tuyaux et l'intérieur des manchons porte des rainures ou pas de vis, afin d'assurer l'adhérence du ciment (chaux hydraulique noire) employé pour l'assemblage ; toute fuite d'eau est impossible ; aussi, peut-on donner l'assurance la plus complète que, quelle que soit la faible quantité d'eau qu'une source fournisse (serait-elle moindre d'un litre par minute), et quelle que soit la longueur de la conduite, cette quantité est amenée intégralement aux becs de jet des fontaines.

La pose des tuyaux s'effectue généralement par les ou-

1. Dans les affouillements de terrain ne trouve-t-on pas journellement des tuyaux et des vases de terre cuite en parfait état de conservation, et datant de l'occupation romaine?

Digitized by Google

vriers de la maison ; elle ne présente aucune difficulté, mais elle exige des soins particuliers.

Ce qui explique la préférence marquée accordée aujourd'hui aux tuyaux de la maison Zeller et Cᵉ d'Ollwiller sur ceux des autres établissements de France et de Suisse, CE SONT LES PROCÉDÉS PARTICULIERS *et perfectionnés de fabrication employés,* ainsi que la *qualité et la nature des matières qui entrent dans la composition des produits.*

La longue expérience des travaux de conduite des eaux et de gaz que le personnel de la compagnie possède est aussi une des garanties de l'exécution irréprochable des entreprises de cette nature que la maison se charge d'exécuter.

Souvent il a été constaté que deux conduites neuves, l'une de fonte, l'autre de terre cuite d'Ollwiller, de même diamètre et dans les mêmes conditions de pente, débitaient un volume d'eau différent ; c'est-à-dire que les tuyaux de terre cuite émaillée fournissaient une quantité d'eau plus considérable en un temps donné que ceux de fonte.

Il ne peut en être autrement : la fonte, étant rugueuse à l'intérieur, fait éprouver à l'eau un certain frottement ; chaque joint de la fonte provoquant un remous, la vitesse de la colonne d'eau est ralentie.

Après quelques années de service seulement, les résultats de cette constatation sont considérables ; les parois intérieures de la fonte étant recouvertes de matières incrustantes au point de réduire le diamètre des tuyaux, le débit diminue sensiblement, tandis que dans les tuyaux de pote-

Digitized by Google

rie l'émail garantit l'intérieur contre toute adhérence, et le débit des conduites ne peut jamais subir de réduction[1].

C'est là un avantage réel au point de vue économique surtout; car lorsqu'il s'agit de déterminer le diamètre des tuyaux, on est forcément obligé, dans l'emploi de la fonte, ainsi que nous l'avons déjà dit, de donner un diamètre bien supérieur à celui indiqué par les formules. De là résulte une augmentation dans le poids des tuyaux et un chiffre de dépense plus considérable.

Les communes trouvent avec la maison Zeller des avantages incontestables dans la facilité, qui leur est donnée au besoin, de se libérer par annuités, ainsi que dans la garantie de dix années qu'elle leur offre, quelles que soient du reste les difficultés d'exécution et le degré de pression des conduites.

Ce sont là des preuves de confiance. Si ces fabricants ne pouvaient garantir la durée et la résistance de leurs pro-

1. A Chariez (Haute-Saône), une conduite, partie en tuyaux de fonte et partie en tuyaux de terre cuite d'Ollwiller, posée en 1848, a dû être relevée en 1863 par suite de réduction presque totale du débit de l'eau. Il a été constaté par l'architecte, directeur des travaux, que des cristallisations rayonnées de carbonate de chaux avaient réduit à 1 centimètre 1/2 le diamètre des tuyaux de fonte, lequel était de 5 centimètres primitivement, et que les tuyaux de terre cuite émaillée, posés dans les mêmes conditions que les précédents, ne présentaient pas sur leurs parois un dépôt d'un millimètre d'épaisseur, lequel dépôt n'était même pas adhérent.

Cette constatation n'est-elle pas concluante, et ne devrait-elle pas éveiller l'attention des administrateurs?

Digitized by Google

duits, il est évident qu'il ne leur serait pas permis d'accorder autant de latitude aux communes, de consentir l'avance de capitaux considérables, d'accepter des garanties exceptionnelles qui leur deviendraient singulièrement onéreuses.

Quand une conduite d'eau s'est maintenue en bon état pendant dix années, qu'il est reconnu que les tuyaux n'ont subi aucune altération, n'est-on pas en droit d'affirmer qu'ils résisteront à l'action indéfinie du temps?

Ce sont des faits que la fabrique d'Ollwiller a le droit d'invoquer; tous les jours ces faits se multiplient et viennent appuyer le témoignage de ce qui précède.

Depuis vingt-deux ans que la fabrique d'Ollwiller est créée, elle a établi dans un grand nombre de départements de France, en Allemagne, en Prusse, en Suisse et en Italie, un nombre considérable de conduites d'eau et de gaz pour les communes et les propriétaires.

La liste insérée ci-après indique les localités où des conduites importantes seulement ont été placées.

LISTE DES LOCALITÉS

OÙ DES CONDUITES DE PLUS DE 1,000 MÈTRES ONT ÉTÉ ÉTABLIES EN TUYAUX DE LA FABRIQUE D'OLLWILLER DE 1840 A 1863.

			mèt.
1841	Haut-Rhin,..	Mulhouse.....	32,000
1845	—	Thann.....	25,600
1855	Vosges.....	Wisches.....	9,500

Digitized by Google

			mèt.
1847	Haut-Rhin...	Rouffach	9,327
1845	—	Colmar	7,500
1844	—	Giromagny	6,500
1840	—	Soultz	5,890
1850	Vosges	Saint-Dié	5,800
1855	—	Monthureux-sur-Saône	5,462
1856	Meurthe	Baccarat	5,430
1859	Haut-Rhin...	Massevaux	5,300
1849	—	Altkirch	4,900
1850	—	Uffholtz	4,300
1861	Meurthe	Cirey	4,000
1852	Doubs	Montbéliard	3,960
1856	Bas-Rhin	Neuviller	3,810
1847	Haut-Rhin...	Wesserling	3,500
1860	Haute-Saône.	Ambiévillers	3,450
1860	Meuse	Gimécourt	3,450
1859	Haut-Rhin...	Dannemarie	3,414
1860	Moselle	Neufgranges	3,360
1851	Meurthe	Vic	3,315
1851	Doubs	Pierrefontaine	3,220
1844	Haut-Rhin...	Cernay	3,210
1863	Haute-Saône.	Combeaufontaine	3,200
1846	Moselle	Saltzbronn	3,100
1845	Haut-Rhin...	Hattstatt	3,000
1845	Haute-Saône.	Faymont	3,000
1846	Bas-Rhin	Saar-Union	3,000
1854	Doubs	Étalans	2,650
1853	Meurthe	Fontenoy-la-Joute	2,575
1863	Doubs	Osselle	2,510
1856	Meuse	Ancerville	2,500
1846	Bas-Rhin	Molsheim	2,443
1857	Haut-Rhin...	Guebwiller	2,437
1858	Doubs	Les Grangettes	2,435
1856	Moselle	Grosbliedersdroff	2,420
1858	Vosges	Épinal	2,394
1848	Doubs	Beutal	2,260
1854	Haute-Saône.	Polaincourt	2,227
1858	Meurthe	Bertrichamps	2,225

Digitized by Google

			mèt.
1859	Aube.....	Thil.....	2,215
1853	Vosges.....	Oelleville.....	2,190
1859	Meuse.....	Condé.....	2,170
1860	Haut-Rhin...	Landser.....	2,120
1858	Doubs.....	Saint-Julien.....	2,100
1851	Meurthe.....	Marainviller.....	2,044
1863	Jura.....	Pagney.....	2,000
1854	Doubs.....	Belmont.....	2,000
1859	Haute-Saône.	Beaumotte-les-Pins.....	2,000
1844	—	Luxeuil.....	1,987
1860	Meuse.....	Bovée.....	1,952
1850	Vosges.....	Moussey.....	1,946
1856	Doubs.....	Maiche.....	1,896
1847	Haut-Rhin...	Ossenbach.....	1,879
1846	—	Bühl.....	1,855
1860	—	Durmenach.....	1,825
1853	—	Wuenheim.....	1,820
1859	Meurthe.....	Ormes.....	1,820
1853	—	Fonteny.....	1,820
1858	Meuse.....	Ernecourt.....	1,800
1845	Seine-et-Oise.	Poissy.....	1,770
1858	Meurthe.....	Villacourt.....	1,745
1849	Haute-Marne.	Doulevant.....	1,714
1849	Moselle.....	Kerbach.....	1,714
1856	Meuse.....	Neuville-sur-Orne.....	1,705
1847	Haut-Rhin...	Husseren.....	1,700
1849	Haute-Saône.	Sornay.....	1,657
1845	Doubs.....	Germéfontaine.....	1,642
1858	Meuse.....	Thillombois.....	1,606
1847	Doubs.....	Avilley.....	1,600
1845	—	Villers-le-Sec.....	1,600
1845	—	Avanne.....	1,600
1858	Meurthe.....	Schalbach.....	1,600
1859	Haute-Saône.	Bussurel.....	1,520
1860	Doubs.....	La Marne-Montferrand.....	1,500
1846	Haute-Saône.	Bougey.....	1,500
1845	Haute-Saône.	Fouvent-le-Haut.....	1,500
1857	Meuse.....	Salmagne.....	1,500

Digitized by Google

			mèt.
1855	Doubs.....	Amathay-Vésigneux.....	1,450
1847	Bas-Rhin....	Asswiller.....	1,400
1845	Doubs.....	Les Bresseux.....	1,370
1861	Haute-Marne.	Voncourt.....	1,360
1858	Haute-Saône.	Betaucourt.....	1,310
1861	Haut-Rhin...	Buhl.....	1,300
1845	Bas-Rhin....	Baerendorff.....	1,300
1848	Moselle.....	Sarralbe.....	1,300
1858	Doubs.....	Chevigney.....	1,300
1855	—	Marchaux.....	1,290
1851	—	Recologne.....	1,250
1852	—	Hérimoncourt.....	1,250
1853	Haute-Saône.	Magny d'Anigon.....	1,210
1850	Vosges.....	Vaubexy.....	1,200
1861	Meurthe.....	Fonteny.....	1,200
1859	Haute-Marne.	Pressigny.....	1,180
1860	Haute-Saône.	La Rochelle.....	1,150
1855	Doubs.....	Surmont.....	1,150
1854	—	Courcelles-Quingey.....	1,150
1860	Haute-Marne.	Vaillant.....	1,110
1858	Vosges.....	Mattaincourt.....	1,100
1852	Haute-Saône.	Villers-sur-Saulnot.....	1,100
1849	—	Bauley.....	1,100
1855	—	Mersuay.....	1,080
1858	Saône-et-Loire	Autun.....	1,065
1859	Vosges.....	Arches.....	1,000

Des centaines de communes dont les ressources étaient limitées seraient encore aujourd'hui dépourvues d'eau salubre sans l'application du système économique de canalisation de MM. Zeller et Cᵉ. Quoique les fontes soient descendues à des prix très-bas, les tuyaux d'Ollwiller offrent encore une économie de 40 à 50 0/0 sur ceux de fonte, ainsi qu'il en est justifié par le tableau comparatif, pages 88 et 89.

Digitized by Google

TABLEAU COMPARATIF DES PRIX

DES TUYAUX DE TERRE CUITE ÉMAILLÉE D'OLLWILLER, DONT LA DURÉE EST OBLIGATOIRE PLUSIEURS

Numéros d'ordre	1	2	3	3 *bis.*	4
TUYAUX DE TERRE CUITE, avec parois émaillées :					
Diamètres intérieurs en millimètres	0,080	0,040	0,053	0,064	0,075
Poids du mèt. linéaire avec manchon. kil.	5 80	7 »	9 40	11 60	13 80
Prix par mètre, en fabrique (pose comprise). fr.	1 45	1 85	2 45	2 75	3 30
Prix moyen de transport, creusage, damage, assises, comblement de la tranchee, bénefices et faux frais (1).	1 30	1 36	1 46	1 56	1 64
Prix moyen du mètre linéaire.	2 75	3 21	3 91	4 31	4 94
TUYAUX DE FONTE :					
Diamètres intérieurs en millimèt. correspondants, pour obtenir le même débit d'eau, à raison de la rugosité des parois et des remous produits par les joints.	0,035	0,046	0,060	0,072	0,082
Poids du mètre courant d'après la formule. kil.	8 47	12 15	15 21	18 64	21 60
Prix des 100 kil. fr.	30 »	30 »	30 »	29 »	28 »
Prix du mètre en fabrique	2 54	3 64	4 56	5 40	6 04
Pose, plomb, filasse, goudron, façon des joints, etc.	1 06	1 10	1 24	1 38	1 74
Prix par mètre, en fabrique (pose comp.)	3 60	4 74	5 80	6 78	7 78
Prix moyen de transport, creusage, damage, assises, comblement de la tranchée, bénéfices et faux frais (1).	1 40	1 60	1 79	1 82	1 90
Prix total moyen du met. linéaire de fonte.	5 »	6 34	7 59	8 60	9 68
Id. id. de terre cuite.	2 75	3 21	3 91	4 31	4 94
Différence.	2 25	3 13	3 68	4 29	4 74
Soit, pour 100.	45	49	47	48	48
Minimum de PERTE PAR MÈTRE LINÉAIRE (pendant un siècle, avec intérêts composés, résultant de l'emploi des tuyaux de fonte.)	(2) 390 »	530 »	626 »	725 »	804 »

(1) L'estimation de ces dépenses n'est que pour mémoire : dans les deux cas le prix de transport est proportionné au poids des tuyaux.

(2) La valeur de 1 fr. 5 °/₀ après 100 ans = 131 50 × 2 25 = 295 87 } 389 27
La valeur de 1 fr. 5 °/₀ après 60 ans = 18 68 × 5 » = 93 40 }
On ne fait pas entrer en ligne de compte la dépense totale du premier établis-

Digitized by Google

DE FOURNITURE, POSE, ETC.,

ST INDÉFINIE, AVEC CEUX EN FONTE, DONT LE REMPLACEMENT
OIS DANS UN SIÈCLE.

5	5 *bis.*	6	7	7 *bis.*	8	9	10	11	12	13
0,093	0,105	0,120	0,141	0,162	0,175	0,190	0,215	0,240	0,250	0,270
16 90	19 20	23 80	26 75	33 75	34 40	37 70	46 »	51 55	54 40	64 64
4 15	4 75	5 25	6 50	7 50	8 50	9 75	11 80	14 10	15 50	17 95
1 78	2 14	2 32	2 47	2 74	2 81	2 96	3 61	3 89	4 06	4 49
5 93	6 89	7 57	8 97	10 24	11 31	12 71	15 41	17 99	19 56	22 44
0,100	0,115	0,130	0,150	0,170	0,185	0,200	0,225	0,250	0,260	0,280
27 17	32 02	37 08	44 15	51 56	57 38	63 40	73 85	44 90	89 47	94 13
27 »	26 »	26 »	25 »	25 »	25 »	25 »	25 »	25 »	25 »	25 »
7 33	8 32	9 64	11 03	12 90	14 34	15 84	18 46	21 22	22 36	23 53
1 98	2 16	2 48	3 »	3 48	3 68	4 04	4 80	5 50	6 »	7 »
9 31	10 48	12 12	14 03	16 38	18 02	19 88	23 26	26 72	28 36	30 53
2 50	2 65	2 80	2 96	3 20	3 47	3 67	4 21	4 60	4 80	5 53
11 81	13 13	14 92	16 99	19 58	21 49	23 55	27 47	31 32	33 16	36 06
5 93	6 89	7 57	8 97	10 24	11 31	12 71	15 41	17 99	19 56	22 44
5 88	6 24	7 35	8 02	9 34	10 18	10 84	12 06	13 33	13 60	13 62
49	47	49	47	47	47	46	43	42	41	38
994 »	1066 »	1245 »	1372 »	1594 »	1740 »	1865 »	2100 »	2338 »	2407 »	2465 »

sement, ni celle du deuxième remplacement après 80 ans en compensation de la valeur de la fonte et du plomb détériorés ; ceci à seule fin de ne pas être taxé d'exagération. Les chiffres d'économie sont donc plus faibles que si les opérations avaient été faites avec une rigoureuse exactitude des dépenses et des intérêts y afférents.

Digitized by Google

Digitized by Google

EXTRAIT DU CATALOGUE

SEPTEMBRE 1863

PUBLICATIONS PÉRIODIQUES.

Revue générale de l'architecture, par M. César DALY.

Abonnement annuel :
Paris. . . . . 40 fr.
Départements. . . . . 45 fr.
20 vol. ont paru. — Prix. . . . . 800 fr.
Le 21e volume est en cours de publication.

Encyclopédie d'architecture, 2e série. — Gazette des architectes et du bâtiment, par M VIOLLET-LE-DUC fils et M. CORROYER, architecte.

Abonnement annuel. . . . . 25 fr.
Etranger. . . . . 30 fr.
Pour les abonnés de la *Revue d'architecture*. . . . . 15 fr.
Chacune des années de la 1re série se vend séparément. . . . . 30 fr.
La 3e année avec supplément. . . . . 35 fr.
Les 12 années ensemble avec carton. . . . . 315 fr.

L'Architecture allemande au XIXe siècle.

Abonnement annuel pour la France. . . . . 24 fr.
La 4e année est en cours de publication.

Journal de menuiserie, publié sous la direction de M. Adolphe MANGEANT, architecte. 1863, 1re année.

Paris et départements. . . . . 24 fr.
Etranger. . . . . 28 fr.
L'année une fois publiée. . . . . 30 fr.

Journal manuel de peintures.

Prix : l'année courante. . . . . 22 r.
— chaque année publiée. . . . . 25 fr.
Prix des 13 premières années. . . . . 325 fr.
La 14e année est en cours de publication.

L'Art pour tous, par M. E. REIBER.

Prix de l'abonnement annuel, paraissant les 10, 20 et 30 de chaque mois. . . . . 18 fr.
La 1re année, 25 numéros, en carton. . . . . 15 fr.
La 2e année, 36 numéros, id. . . . . 25 fr.

Publication industrielle des machines, outils et appareils les plus perfectionnés et les plus récents employés dans les différentes branches de l'industrie française et étrangère, par M. ARMENGAUD aîné.

Prix de l'abonnement annuel. . . . . 30 fr.
Départements. . . . . 35 fr.
Etranger, port en sus.
Les 14 volumes publiés. . . . . 420 fr.
On peut se procurer chaque volume au prix de 30 fr.
Le 15e volume est sous presse.

Digitized by Google

Le Génie industriel, revue des inventions françaises et étrangères, par MM. ARMENGAUD frères.

Ce recueil date de janvier 1851, et paraît tous les mois par brochure de 56 à 64 pages de texte avec figures sur bois et planches gravées sur cuivre ; il forme à la fin de chaque année deux beaux volumes in-8°. 12 années, soit 24 vol., sont en vente. On peut se les procurer ensemble ou séparément au même prix que l'abonnement.

Prix : pour Paris, un an. . . . . 16 fr.
— pour les départements, un an. . . . . 20 fr.
Les 12 années parues. . . . . 192 fr.

Agenda spécial des architectes et des entrepreneurs de bâtiments, publié avec le concours de MM. les architectes, avec tablettes de poche pour tous les jours de l'année, 10,000 renseignements.

OUVRAGES PARAISSANT PAR LIVRAISONS.

Motifs historiques d'architecture et de sculpture d'ornement pour la composition et la décoration des édifices publics et privés, choix de fragments empruntés à des monuments français du commencement de la Renaissance à la fin de Louis XVI, par M. CÉSAR DALY.

2 vol. in-folio (même format que l'*Architecture privée au XIX siècle*), composés de gravures sur acier ou de chromolithographies à plusieurs couleurs et d'un texte explicatif.

Chaque volume se composera de 25 livraisons. — Il paraîtra une ou deux livraisons tous les mois.

Prix de la livraison de 4 planches. . . . . 6 fr.

Six pages de texte représenteront une planche gravée. — Une chromolithographie en représentera deux.

Les deux premières livraisons sont sous presse.

Architecture, décoration et ameublement de l'époque Louis XVI, dessinée et gravée d'après les sujets tirés des palais impériaux, du mobilier de la Couronne et des monuments publics, accompagnée d'un texte descriptif par M. Rodolphe PFNOR.

L'ouvrage sera composé de 20 à 25 livraisons imprimées sur 1/4 grand aigle :

Prix de la livraison de 2 planches avec texte de même format sur papier blanc.. . . . . 5 fr.
Sur Chine. . . . . 6 fr.

Les deux premières livraisons sont sous presse.

Dictionnaire raisonné de l'architecture française du XIe au XVIe siècle, par M. VIOLLET-LE-DUC.

Prix des 6 vol. publiés, contenant 2839 bois gravés :

1er vol. . . . . 21 fr.
2e, 3e, 4e vol. . . . . 24 fr.
5e vol. . . . . 25 fr.
6e vol. . . . . 24 fr.
Ensemble. . . . . 142 fr.

Edition de luxe, tirée à 100 exemplaires sur papier jésus, grand in-8°, 6 vol. . . . . 262 fr.

Les trois volumes qui restent à publier, dont un de tables, paraîtront par fascicules brochés, de 100 pages environ.

Digitized by Google

Entretiens sur l'architecture, par M. VIOLLET-LE-DUC, architecte du gouvernement.

La première partie, comprenant les dix premiers entretiens, se compose :

1° D'un volume broché de 61 feuilles in-8°, dans lequel sont intercalés 97 bois gravés et 10 tirés hors texte;

2° D'un atlas petit in-folio oblong, en carton, contenant 18 planches gravées sur acier.

Prix. . . . . 40 fr.

La deuxième partie se composera de 10 à 12 entretiens. Le prix de chaque entretien sera fixé au moment de la mise en vente.

Dictionnaire raisonné du mobilier français, de l'époque carlovingienne à la renaissance, par M. VIOLLET-LE-DUC.

En vente la première partie : *Meubles.*

1 vol in-8, contenant 442 pages de texte, dans lequel sont intercalés plus de 220 bois, 4 vignettes gravées sur acier, 17 gravures sur bois imprimées à part et 7 chromolithographies. — Prix. . . . . 45 fr.

Edition de luxe, tirée à 100 exemplaires, numérotés de 1 à 100, sur papier jésus grand in-8. — Prix. . . . . 75 fr.

La 2e partie, qui formera également 1 vol., comprendra les *ustensiles, outils, instruments, orfèvrerie, habits, armes,* etc.

Choix de palais, châteaux, hôtels et maisons de France, du XVe au XVIIIe siècle, par M. Claude SAUVAGEOT.

2 vol. in-folio, 100 livraisons, à. . . . . 2 fr. 25

Une fois l'ouvrage terminé, le prix sera augmenté.

Monographie du palais de Fontainebleau, par M. R. PFNOR.

Cette monographie se composera de 75 livraisons.

73 livraisons sont en vente.

Prix de la livraison :

In-folio jesus sur papier blanc. . . . . 4 fr.

— sur papier de Chine. . . . . 5 fr.

In-folio colombier sur papier blanc. . . . . 5 fr.

— sur papier de Chine. . . . . 6 fr.

Monographie de l'hôtel de ville de Lyon, par M. T. DESJARDINS, architecte.

Cette monographie se composera de 40 livraisons.

Prix de la livraison sur quart grand aigle blanc. . . . . 4 fr.

Exemplaire sur Chine, 1/4 aigle. . . . . 5 fr.

Grand format, Chine. . . . . 6 fr.

Monographie du palais du commerce édifié à Lyon, par M. René DARDEL, architecte.

Cette monographie se composera de 25 livraisons.

Prix de la livraison sur papier quart grand aigle, in-folio blanc. . . 4 fr.

Exemplaires sur Chine, 1/4 aigle. . . . . 5 fr.

Grand format, Chine. . . . . 6 fr.

Parallèle des maisons de Paris, construites depuis 1830 jusqu'à nos jours, publié sous la direction de M. Victor CALLIAT.

2 vol. in-folio de 246 planches gravées sur acier. — Prix. . . . . 200 fr.

Chaque volume se vend séparément. . . . . 100 fr.

Églises de bourgs et villages, par M. A. DE BAUDOT.

L'ouvrage se composera de 30 monographies, dont 20 consacrées aux monuments anciens. Chaque monographie sera publiée en une livraison de 5 planches grand in-4° raisin, accompagnée d'un texte illustré de bois. Ces 30 livraisons formeront 2 volumes de 75 planches chacun.

Prix de la livraison pour les souscripteurs à l'ouvrage complet. . . 4 fr.

Une fois l'ouvrage terminé, le prix sera porté à. . . . . 140 fr.

Digitized by Google

Monuments d'architecture, de sculpture et de peinture de l'Allemagne, par M. FORSTER.

Prix des quatre premiers volumes publiés. . . . . 150 fr.
On vend séparément :
Architecture, 2 vol. . . . . 80 fr.
Peinture, 1 vol. . . . . 50 fr.
Sculpture, 1 vol. . . . . 50 fr.

Bâtiments de chemins de fer, par M. Pierre CHABAT, architecte.

Prix du premier volume, composé de 100 planches. . . . . 70 fr.
Le second volume, en cours d'exécution, se composera aussi de 100 planches et paraît par livraison de 5 planches.
Prix de la livraison. . . . . 3 fr. 50

Technologie du bâtiment, par M. Th. CHATEAU.

2 vol. in-8 illustrés de bois gravés. . . . . 18 fr.
1er vol. en vente. . . . . 10 fr.
2e vol., sous presse. . . . . 8 fr.

Décorations intérieures et meubles, par M. ADAMS, architecte.

25 livraisons composées de quatre planches in-folio chacune.
Prix de la livraison. . . . . 4 fr.

Ornements, vases, attributs, décorations, par M. PÉQUÉGNOT.

50 planches in-4 par volume. 7 volumes sont en vente.
Prix de chaque volume. . . . . 25 fr.

Calques des vitraux peints de la cathédrale du Mans, par M. E. HUCHER.

Publiés en 10 livraisons, format grand colombier, composées chacune de 2 feuilles de texte et de 10 planches coloriées avec le plus grand soin.
Prix de la livraison. . . . . 45 fr.

OUVRAGES TERMINÉS.

Manuel des lois civiles du bâtiment. Ce manuel a été élaboré et commenté par une commission prise dans le sein de la Société centrale des architectes. Il comprend en outre toutes les lois, ordonnances et arrêtés concernant la voirie ayant trait aux constructions.

1 vol. in-8, illustré de 60 gravures sur bois. — Prix broché. . . . 7 fr. 50

Les Halles centrales de Paris, par MM. V. BALTARD, membre de l'Institut, officier de la Légion d'honneur, et F. CALLET, architectes.

Cette monographie se compose de 29 planches gravées grand in-folio, dont 6 doubles de format, et de 10 feuilles de texte même format.
Prix, en feuilles. . . . . 60 fr.
En un volume relié. . . . . 70 fr.

L'Architecture privée au XIXe siècle. Nouvelles maisons de Paris et des environs construites sous Napoléon III, par M. César DALY.

2 vol. in-folio, composés de 230 et quelques planches et d'un texte. 240 fr.

Monographie du château de Heidelberg, dessinée et gravée par M. R. PFNOR.

1 vol. in-folio composé de 24 planches et de 4 feuilles de texte en carton.
Prix, sur quart grand aigle, papier blanc. . . . . 50 fr.
— — papier de Chine. . . . . 62 fr.

Digitized by Google

Architecture civile et domestique au moyen âge et à la renaissance, dessinée et décrite par M. Aymar VERDIER et M. le docteur CATTOIS.

2 vol. grand in-4, composés de 114 planches sur acier et d'un texte illustré de gravures sur bois. — Prix, broché . . . . . 100 fr.
Demi-reliure maroquin. . . . . 115 fr.

Choix d'édifices publics construits ou projetés en France, extraits des archives du conseil des bâtiments civils, publiés avec l'autorisation du ministre de l'intérieur, par MM. GOURLIER, BIET, GRILLON et TARDIEU.

3 volumes in-folio, composés de 388 planches. — Prix.. . . . . 268 fr.

Parallèle des principaux théâtres modernes de l'Europe et des machines théâtrales françaises, allemandes, anglaises, dessins par M. Clément CONTENT, architecte; texte par Joseph DE FILIPPI.

2 volumes in-folio, composés de 133 planches et de 41 feuilles de texte même format — Prix. . . . . 160 fr.

Hôtel de ville de Paris, par M. Victor CALLIAT.

2 atlas demi-grand aigle, de 44 planches représentant les plans, façades, coupes et détails de construction et d'une planche donnant le sceau de la ville de Paris et cinq culs-de-lampe. . . . . 150 fr.
Le supplément seul, 17 planches, dont deux chromolithographiées, et texte. . . . . 45 fr.

Édifices de Rome moderne, dessinés, mesurés et décrits par M. Paul LETAROUILLY, architecte du gouvernement.

Cet ouvrage se compose de 3 volumes grand in-folio colombier, contenant 355 planches gravées, avec le portrait de l'auteur et le plan de Rome; il est accompagné de 3 tomes de texte en 1 volume in-4 d'environ 800 pages, ornés de gravures sur bois. — Prix. . . . . 366 fr.
Cartonné, dos en toile.. . . . . 390 fr.

Plan de Rome, par M. P. LETAROUILLY.

Une feuille colombier gravée. . . . . 8 fr.; cartonné, 10 fr.
— lithographiée. . . . . 3 fr.; — 4 fr.

Choix des plus célèbres maisons de plaisance de Rome, par MM. PERCIER et FONTAINE.

Texte et planches imprimés sur beau papier de Hollande. — Prix. . 100 fr.

Fontaines monumentales construites à Paris et projetées pour la ville de Bordeaux, par M. Ludovic VISCONTI, architecte.

16 planches grand in-folio colombier, gravées sur acier, et 11 feuilles de texte explicatif, en feuilles. . . . . 70 fr.
En carton.. . . . . 75 fr.

Églises et châteaux de la Vendée, du Maine et de l'Anjou, par M. le baron de WISMES.

1 vol. in-folio, 50 planches demi-jésus, en feuilles. Prix. . . . . 75 fr.
— relié, les planches montées sur onglets. . . . . 85 fr.

Monographie de Notre-Dame de Paris et de la nouvelle sacristie, de MM. LASSUS et VIOLLET-LE-DUC, par M. CELTIBÈRE.

1 vol. grand in-folio, 60 planches gravées, 5 chromo et 12 photographies. Prix. . . . . 120 fr.

Digitized by Google

Monographie de Notre-Dame de Brou, par M. DUPASQUIER, architecte.
1 vol. grand in-folio, contenant 30 planches, dont 10 imprimées en couleur, et d'un texte historique et descriptif par M. DIDRON. — Prix. . . . 150 fr.
NOTA. Les pierres sur lesquelles les planches en couleur ont été tirées n'existant plus, le prix de l'ouvrage sera plus tard porté à 200 fr.

La Sainte-Chapelle de Paris après les restaurations. Ouvrage exécuté sous la direction de M. V. CALLIAT, avec un texte historique par M. DE GUILHERMY.
1 volume in-folio sur jésus, composé de 78 planches. — Prix. . . . 45 fr.

Église Saint-Eustache à Paris, par M. Victor CALLIAT.
11 planches in-folio avec texte. — Prix.. . . . . 25 fr.
Le même, cartonné. — Prix.. . . . . 30 fr.

Église Saint-Jacques à Liége, par M. J.-C. DELSAUX.
1 vol. in-folio. — Prix.. . . . . 25 fr.

Cathédrale de Bayeux, par MM. H. DE DION et L. LASVIGNES.
Un beau vol. grand in-4 de 13 feuilles de texte avec 5 bois intercalés et 25 planches gravées, dont 4 doubles. . . . . 30 fr.

Monographie de la Chapelle de Notre-Dame de la Roche. Texte, dessins et gravure par MM. Cl. et L. SAUVAGEOT.
Un volume in-4, contenant 23 planches gravées et 4 chromolithographies. — Prix relié.. . . . . 25 fr.

L'Architecture pittoresque en Suisse, par MM. A. et E. VARIN.
48 planches in-folio quart colombier, prix en carton. . . . . 45 fr.

Les Constructions en bois, par M. Louis DEGEN.
1 vol. petit in-folio contenant 48 planches imprimées en couleur, avec texte explicatif trad. de l'allemand. . . . . 32 fr.

Supplément aux constructions en bois, par M. L. DEGEN.
36 planches. — Prix. . . . . 26 fr.

Les Constructions en briques, par M. L. DEGEN.
1 vol petit in-folio contenant 48 planches imprimées en couleur avec texte explicatif, traduit de l'allemand. . . . . 32 fr.

Maisons de campagne, habitations rurales, châteaux, fermes, plans de jardins de France, d'Angleterre et d'Allemagne, décorations de jardins, etc., par M. J.-Ch. KRAFFT.
1 vol. grand in-folio, composé d'un texte et de 292 planches, cartonné. — Prix. . . . . 80 fr.

Maisons de campagne, châteaux, fermes, maisons de jardinier, garde-chasse, ouvriers, etc, par M. J.-P. CLUYSENAAR.
1 vol. in-4, 50 planches imprimées en couleur, avec texte explicatif. — Prix. . . . . 40 fr.

Bâtiments de stations et maisons de garde, par M. J.-P. CLUYSENAAR.
1 vol in-4. 33 planches imprimées en chromolithographie avec texte. 30 fr.

Fermes modèles, par M. ROUX aîné.
60 planches in-folio avec texte. — Prix. . . . . 20 fr.

Habitations ouvrières et agricoles, par M. E. MULLER.
1 vol. grand in-8, accompagné d'un atlas de 45 planches in-folio. — Prix. . . . . 40 fr.

Digitized by Google

Choix des plus jolies maisons de Paris et de ses environs, par MM. Ch. KRAFFT et THIOLLET, architectes. Édifices et monuments publics présentés en plans, coupes et détails de construction.

158 planches gravées au trait, accompagnées d'un texte. Ouvrage terminé par 60 planches gravées, représentant les portes cochères et portes d'entrée des maisons particulières et édifices publics de Paris.

Un volume grand in-folio de 218 planches. Prix. . . . . 50 fr.

Petites maisons de ville et de campagne, par MM. DUVAL, KAUFFMANN, RENAUD. Maisons simples et maisons riches appropriées à toutes les fortunes, présentées en plans, coupes, élévations, détails de construction, détails de décoration intérieure et extérieure, etc., gravées au trait d'après les dessins originaux communiqués par MM. les architectes; contenant, en outre, des plans de jardins et de décorations, comme pavillons, grottes, balançoires, etc. 60 planches in-folio, avec texte. Prix. . . . . 20 fr.

Maisons et chalets d'Allemagne.

1 vol. petit in-folio, composé de 36 planches, en carton. — Prix. . . 20 fr.

L'Art de bâtir, par M. Jean RONDELET.

5 vol. in-4, accompagnés d'un atlas in-fol. de 210 planches. — Prix. 125 fr.

Supplément à l'Art de bâtir, par M. A. BLOUET.

2 vol. in-4 et un atlas in-folio de 100 planches. — Prix. . . . . 60 fr.

Traité de l'art de la charpente, par KRAFFT, RONDELET et THIOLLET.

2 volumes grand in-folio, 255 planches et texte, cartonné. — Prix. . 90 fr.

Études relatives à l'art des constructions, par M. L. BRUYÈRE.

Grand in-folio de 184 planches, avec texte explicatif publié en douze recueils. — Prix. . . . . 90 fr.

12 recueils vendus séparément. — Prix du recueil. . . . . 12 fr.

Marché Saint-Germain, plans, coupes, élévations et détails de construction du marché Saint-Germain, dessiné et mesuré par BLONDEL et LUSSON, architectes.

Un cahier in-folio de 11 planches, avec texte explicatif. — Prix. . . 6 fr.

Fontaines de Paris, par MM. MOISY et NORMAND.

48 planches gravées au trait. In-folio. — Prix. . . . . 12 fr.

Muséum d'histoire naturelle. Serres chaudes, galeries de minéralogie, bâtiments des singes, serres anglaises, ménagerie, labyrinthe, pavillons, lavoirs, etc., etc., présentés en plans, coupes, élévations et détails. Travaux exécutés de 1833 à 1837, par M. ROHAULT DE FLEURY, architecte.

Un volume grand in-folio de 15 planches avec texte. — Prix. . . . 15 fr.

Essai historique sur le pont du Rialto à Venise, par M. RONDELET.

Plans, coupes et détails, 12 planches in-4 avec texte. — Prix. . . . . 6 fr.

Digitized by Google

Monuments funéraires choisis dans les cimetières de Paris et des principales villes de France, dessinés et gravés par L. NORMAND, aîné.

1 volume in-folio contenant 144 planches gravées au trait avec une table explicative. — Prix, relié. . . . . 100 fr.

Les principaux monuments funéraires du Père-Lachaise et autres cimetières de Paris, par MM. ROUSSEAU et LASSALLE.

L'ouvrage est composé de 72 planches imprimées à deux teintes, relié, les planches montées sur onglets. — Prix. . . . . 45 fr.

La Marbrerie, par M. L. GILBERT.

120 planches gravées renfermées dans un carton. — Prix. . . . . 90 fr.

Les Monuments funéraires, par M. G. G. UNGEWITTER.

1 volume in-folio composé de 48 planches gravées. — Prix. . . . . 40 fr.

Modèles de marbrerie, choisis en France et en Italie pour tout ce qui concerne l'intérieur des habitations et des monuments civils et religieux, par M. BURY, architecte.

1 volume in-folio de 72 planches. — Prix. . . . . 20 fr.

Les Cimetières de Paris, par M. QUAGLIA.

24 planches grand in-folio. — Prix. . . . . 25 fr.

Tombeaux de Louis XII et de François Iᵉʳ, plans, coupes, élévations et détails de ces deux monuments, dessinés et gravés, d'après les marbres, par M. IMBARD, architecte.

1 volume in-folio de 29 planches. . . . . 12 fr.

Modèles de menuiserie. Ces modèles sont accompagnés de détails et développements qui doivent en faciliter l'exécution ; suivis d'un Abrégé de l'art de la menuiserie et d'un Traité des escaliers, dessinés par M. BURY, architecte, et CRUSSIERRE, professeur de trait ; gravés par Normand, Thierry, Hibon et Olivier.

1 volume in-folio de 72 planches, avec texte analytique. — Prix. . . 20 fr.

Nouveau Recueil de menuiserie et de décorations intérieures et extérieures (suite au précédent), par M. THIOLLET.

1 vol. in-folio de 72 planches, avec texte. — Prix. . . . . 20 fr.

Modèles de serrurerie, par M. BURY, architecte. Ces modèles sont accompagnés de détails qui doivent en faciliter l'exécution : boutiques, balcons, balustrades, rampes d'escalier, grilles, portes, réverbères, grilles d'églises, de théâtres et de tombeaux, fermes d'auvent, espagnolettes, serrurerie de portes, etc.

57 planches in-folio, avec texte. — Prix, broché . . . . . 16 fr.

Modèles de serrurerie et fonte de fer (suite au précédent), par M. THIOLLET, architecte.

Un vol. in-fol., composé de 72 planches avec texte explicatif. — Prix. 20 fr.

Antiquités d'Athènes et de l'Attique, par MM. STUART, REVETT et HITTORFF.

L'ouvrage complet se compose de 251 planches in-folio imprimées sur beau papier demi-raisin, et de 388 pages de texte, même format.

5 volumes in-folio, prix, en feuilles . . . . . 150 fr.
— prix, reliés. . . . . 180 fr.

Digitized by Google

Grands prix d'architecture, suite de projets donnés en concours par l'Institut de France pour le prix de Rome, et par l'Ecole des beaux-arts pour les concours mensuels.

4 vol. grand in-folio de 120 planches chacun, gravées au trait.
Premier volume, par VANCLEEMPUTTE, années 1779 à 1786 (épuisé). . 60 fr.
Deuxième volume, par DETOURNELLE, années 1791 à 1805 (épuisé). . 60 fr.
Troisième volume, par VAUDOYER et BALTARD père et fils. — Prix. . 100 fr.
Quatrième vol., par Victor BALTARD, membre de l'Institut. — Prix. 100 fr.

Fragments d'architecture et de sculpture dessinés d'après nature et autographiés, par M. G. BOURGEREL.

101 planches in-folio. — Prix en feuilles. . . . . 50 fr.
Relié, les planches montés sur onglets. — Prix. . . . . 60 fr.

Les dix livres d'architecture de Vitruve (avec les notes de Perrault), traduits par MM. E. TARDIEU et A. COUSSIN fils.

3 vol. grand in-4, y compris l'atlas de 94 planches gravées dont plusieurs sont doubles, reliés à la Bradel, en 2 vol. seulement. — Prix. . . . . 35 fr.

Nouveau traité des cinq ordres d'architecture, d'après J. A. DE VIGNOLE, dessiné par M. DETOURNELLE, architecte, et gravé au trait par MM. Normand, Hibon, Ribault et Tierry.

1 vol. in-4 de 21 planches, avec texte. Prix. . . . . 4 fr.

Traité de la perspective linéaire, par M. J. de la GOURNERIE.

Un volume in-4 avec atlas in-folio de 45 planches, dont 8 doubles. — Prix. . . . . 40 fr.

Les trois âges de l'architecture gothique, son origine, sa théorie, par POPP et BULAU.

Ouvrage traduit de l'allemand, accompagné de 48 planches doubles de l'édition originale et d'une planche additionnelle complétant la théorie.
1 volume grand in-folio, avec texte. — Prix. . . . . 50 fr.

Recueil d'édifices d'architecture gothique, romane et de la renaissance, par M. POLLET, architecte, suivi d'un Essai sur la décoration et l'ameublement des monuments de ces diverses époques, gravé par ROUX aîné.

1 vol. in-folio de 60 planches, avec texte. — Prix. . . . . 25 fr.

Essai sur l'architecture militaire au moyen âge, par M. VIOLLET-LE-DUC.

1 vol. grand in-8 de 250 pages environ, avec 153 gravures sur bois intercalées dans le texte. — Prix. . . . . 25 fr.

Description du château de Pierrefonds, par M. VIOLLET-LE-DUC, architecte. Troisième édition, entièrement refondue.

Brochure in-8, illustrée de 8 vignettes gravées sur bois. — Prix. . 1 fr. 25

Description du château de Coucy, par M. VIOLLET-LE-DUC. Nouvelle édition, entièrement refondue.

Brochure in-8, illustrée de 5 vignettes gravées sur bois. — Prix. . . 1 fr. 25

Lettres sur la Sicile, à propos des événements de juin et juillet 1860, par M. VIOLLET-LE-DUC.

In-8, illustré de 10 dessins gravés sur bois et d'une carte de la Sicile. — Prix. . . . . 3 fr. 50

Digitized by Google

Lettres adressées d'Allemagne à M. Adolphe LANCE, architecte, par M. VIOLLET-LE-DUC, opinions ou observations sur l'architecture et les monuments de ces diverses contrées.
In 8 de 101 pages. . . . . 2 fr.

Cathédrale de Cologne, par M. Sulpice BOISSERÉE.
Texte in-4, accompagné de 5 planches gravées. — Prix. . . . . 7 fr. 50

Motifs de décorations, par MM. PETIT et BISIAUX.
50 planches en chromolithographie, relié. — Prix. . . . . 100 fr.

Exemples de décorations, par M. L. GAUCHEREL.
1 vol. in-4 jésus, composé de 121 planches gravées sur acier, avec texte, titre et table. — Prix, cartonné . . . . . 60 fr.

Décorations intérieures (époques renaissance et Louis XIV), de Jean BÉRAIN.
Ces décorations de Jean Bérain, dessinateur du roi en 1650, lithographiées par M. ARNOUT père, représentent des panneaux, arabesques, frises, cheminées ornées avec glaces, trumeaux, meubles, candélabres, vases, serrurerie, etc.
Cet ouvrage, remarquable par la richesse de ses compositions reproduites avec un fidelité parfaite, contient 30 pl. in-folio. — Prix, cartonné. . 30 fr.

Décorations intérieures (époque Louis XVI), frises, dessus de portes, panneaux, devants de cheminées, etc.
20 planches gravées sur cuivre, par Fr. M. QUEVERDO, imprimées sur papier de Chine.
1 volume petit in-folio, relié. — Prix. . . . . 30 fr.

Collection des plus belles compositions de Lepautre, par MM. DECLOUX et DOURY.
1 beau vol. in-folio relié, contenant 100 pl. gr. . . . . 60 fr.

Œuvres de Jouanes Bérain,
50 planches in-folio. — Prix. . . . . 50 fr.

Recueil d'estampes, par M. R. PFNOR.
Un volume in-folio de 72 planches gravées. — Prix. . . . . 72 fr.

L'Art industriel, par M. Léon FEUCHÈRE.
1 vol. in-folio composé de 73 pl. gravées. Prix. . . . . 72 fr.

L'Ornementation au XIXᵉ siècle, par M. Michel LIÉNARD.
13 planches gravées, de 72 centim. sur 55. — Prix. . . . . 30 fr.

Vues des ruines de Pompéi, d'après l'ouvrage publié à Londres, en 1819, par WILLIAM GELL et S.-P. GANDY, architectes, sous le titre de *Pompéiana*.
1 vol. grand in-4 de 125 planches sur papier vélin, gravées par ROUX aîné, avec texte historique et descriptif. — Prix, relié . . . . . 75 fr.

Wagons composant le train impérial.
Edition de luxe, tirée à 200 exemplaires, composé de 7 planches gravées sur acier, de six exemples de peintures reproduits par la chromolithographie, et d'un texte.
Prix. . . . . 30 fr.

La Sainte-Chapelle du palais à Paris, histoire archéologique, descriptive et graphique, par MM. DECLOUX, architecte, et DOURY, peintre.
Prix de l'ouvrage, texte et planches, petit in-folio, renfermés dans un carton. . . . . 70 fr.

Digitized by Google

Recueil de dessins, par MM. HOFFMANN et KELLERHOVEN.
Deux volumes in-folio. — Prix (épuisé). . . . . 200 fr.

Recueil de sculptures gothiques, par M. ADAMS.
2 volumes in-4, contenant chacun 96 planches gravées. Chaque volume se vend séparément :
Sur papier blanc. . . . . 72 fr.
Sur papier de Chine. . . . . 96 fr.

Les Ornements du moyen âge, par M. Ch. HEIDELOFF.
200 planches gravées contenues dans un carton et accompagnées d'un texte explicatif. — Prix. . . . . 130 fr.

Fragments antiques de sculptures, par MM. PERCIER et FONTAINE.
25 planches 1/4 jésus. — Prix, cartonné. . . . . 20 fr.

Les proportions du corps humain mesurées sur les plus belles figures de l'antiquité, gravées par M. Gérard AUDRAN.
Ouvrage utile à tous les peintres, sculpteurs, dessinateurs, etc.
1 vol. in-folio de 30 planches gravees, avec texte explicatif, édition originale. — Prix. . . . . 9 fr.

Œuvres de Flaxman, sculpteur anglais, comprenant l'Iliade et l'Odyssée d'Homère ; les Jours, la Théogonie d Hésiode et les Tragédies d'Eschyle, auxquelles on a joint les Tragédies de Sophocle.
150 planches in-folio gravées, dont 4 frontispices avec texte. Nouvelle édition. — Prix, relié . . . . . 50 fr.

Cent statues dessinées et gravées à Rome, en 1638, par PERRIER.
Un volume in-4, 100 planches. — Prix, en carton. . . . . 25 fr.

Bas-reliefs et statues dessinés et gravés par MM. VAUTHIER et LACOUR, d'après l'antique, Jean Goujon, Germain Pilon, etc.
Un volume in-folio contenant 30 planches, avec titres et table. — Prix, cartonné. . . . . 25 fr.

Les bas-reliefs du dôme d'Orviéto, par M. Vincenzo SPONTANI.
1 vol. in-folio oblong composé de 80 planches, avec un texte explicatif.
Prix, sur papier blanc avec teinte. . . . . 125 fr.

Meubles et armures du moyen âge et de la renaissance, par M. ASSELINEAU.
2 vol. in-folio, 186 planches. — Prix (épuisé). . . . . 186 fr.

Meubles du moyen âge, par M. G. G. UNGEWITTER.
1 vol. in-folio composé de 48 pl. gravées. — Prix. . . . . 40 fr.

Stalles du chœur de la cathédrale d'Auch, texte et dessins, par M. L. SANCET, gravées par M. Aug. GUILLAUMOT et sous sa direction.
L'ouvrage contient un grand choix d'ensembles et de détails de sculptures offrant aux artistes de nombreux documents pour l'exécution de leurs travaux.
Un volume petit in-folio, composé de 60 planches. — Prix, relié. . 52 fr.

Ornements tirés des quatre écoles.
410 planches in-4 divisées en quatre séries renfermées dans 2 cartons.
Prix. . . . . 120 fr.

Nouveau portefeuille de l'ornemaniste, par MM. PETIT et BISIAUX.
50 pl., dont 5 en chromolithographie, et les autres avec teintes, relié. 60 fr.

Digitized by Google

Les législateurs et les rois dans la salle du trône royal, à Dresde, par E. BENDEMANN.

Un joli album in-folio de 16 planches, gravées par E. Goldfriedrich, et imprimées sur papier de Chine, représentant les figures en pied de Solon, Lycurgue, Zoroastre, Moïse, David, Salomon, Alexandre le Grand, Numa, Constantin le Grand, Charlemagne, Henri et son fils Otton, Conrad II, Frédéric Ier, Barberousse, Rodolphe Ier, Maximilien Ier et Albert le Courageux. . 30 fr.

Les Carrelages émaillés, par M. Émile AMÉ.

1 vol. grand in-4, de 400 pages, 60 dessins et 90 planches imprimées en couleurs. — Prix. . . . . 60 fr.

Collection de vases Louis XVI, gravés par Ch. NORMAND, 10 planches originales, in-4° raisin, imprimées sur Chine.

Prix en feuilles. . . . . 10 fr.

Le Dessinateur pour étoffes, par M. Franz BOCK.

12 planches en couleur, grand in-folio. — Prix. . . . . 36 fr.

Histoire de la peinture sur verre, par MM. E. LÉVY et J.-B. CAPRONIER.

1 vol. in-4 renfermant 37 planches, dont la plupart sont lithographiées en couleur. — Prix. . . . . 135 fr.

Description archéologique des monuments de Paris, par M. de GUILHERMY.

Nouvelle édition. — Prix. . . . . 6 fr.

Description de Notre-Dame de Paris, par M. de GUILHERMY.

1 vol. in-12, cartonné à l'anglaise. — Prix. . . . . 3 fr.
Édition de luxe, format grand in-8. — Prix. . . . . 5 fr.

Les Trésors sacrés de Cologne, par Franz BOCK.

Un volume in-8 de 25 feuilles et 48 planches imprimées avec teinte.
Prix, broché. . . . . 40 fr.
Demi-reliure d'amateur. . . . . 50 fr.

Les Pavillons du Louvre, par BALDUS.

Tres-belles photographies.
Prix de chacune de ces photographies . . . . . 35 fr.

Cités et ruines américaines, Mitla, Palenque, Izamal, Chichen-Itza, Uxmal, recueillies et photographiées par M. Désiré CHARNAY, avec un texte in-8°, par M. VIOLLET-LE-DUC, architecte du gouvernement. Ouvrage dédié à Sa Majesté l'Empereur Napoléon III et publié sous le patronage de Sa Majesté.

L'ouvrage se compose de :
Un volume de texte grand in-8 d'environ 400 pages, orné de bois gravés. — Prix. . . . . 12 fr.
Un atlas grand in-plano, composé de 49 planches photographiques. — Prix (texte et atlas). . . . . 500 fr.

Cartulaire de l'abbaye de Notre-Dame de la Roche, par MM. Auguste MOUTIÉ et M. NICOLLE.

1 vol in-4 de texte et un atlas de 40 planches.
Prix, texte et atlas . . . . . 66 fr.

Les saints Évangiles, par M. F. OVERBECK.

Album oblong avec texte en quatre langues : anglais-français, latin-allemand. 40 gravures sur papier de Chine.
Prix. . . . . 120 fr.

Digitized by Google

Les Vierges de Raphaël.
Très-bel album in-folio de 12 gravures au burin.
Prix, sur papier blanc. . . . . 90 fr.
Sur papier de Chine. . . . . 120 fr.

Statuts de l'ordre du Saint-Esprit.
L'ouvrage, de format demi-grand raisin, tiré sur magnifique papier Bristol, se compose de 17 planches imprimées en or et en couleurs, et de 36 pages de texte. — Prix. . . . . 100 fr.

Les Vosges, vingt dessins d'après nature, par M. J.-J. Bellel, lithographies par J. Laurens.
In-folio. — Prix, cartonné. . . . . 50 fr.

Étude philosophique sur l'architecture, par M. Edmond Lévy, architecte, membre de la Société d'émulation de Liége.
Mémoire en réponse à la question suivante : « Rechercher l'enchaînement des diverses architectures de tous les âges et les rapports qui peuvent exister entre les monuments et les tendances religieuses, politiques et sociales des peuples. » (Couronné par l'Académie royale de Belgique.)
Brochure in-8. — Prix. . . . . 3 fr.

Égypte et Nubie, par M. J. Teynard.
160 pl. in-folio accompagnées de plans et d'une table explicative. . 960 fr.

Portraits des personnages français les plus illustres du XVIe siècle, gravés par M. Riffaut.
2 volumes in-folio. — Prix. . . . . 200 fr.

Nouveau Traité du solivage métrique des bois en grume au 5e et 6e déduit, par M. Didier Goyard.
Augmenté d'une nouvelle édition de l'ancien tarif du même auteur, et suivi de : 1° un tableau supplémentaire pour le solivage des bois dégarnis de leur écorce ; 2° un tableau comparatif de la différence qui existe entre la solive nouvelle et ancienne ; 3° un tarif du poids des bois de sciage ; 4° un tarif du poids des solives nouvelles ; 5° un tarif du poids du stère de bois de corde. . 1 fr.

Dictionnaire technologique, par MM. Gardissal et Tholhausen.
Ce dictionnaire comprend les termes techniques employés dans les arts et l'industrie, et consacrés par la pratique, en français, en anglais et en allemand.
1er volume, français, anglais, allemand.
2e — anglais, allemand, français.
3e — allemand, anglais, français.
Prix des 3 volumes. . . . . 18 fr.
Les volumes 2 et 3 se vendent chacun séparément. . . . . 7 fr.

Traité théorique et pratique des moteurs à vapeur, comprenant l'établissement des générateurs ; l'étude complète des moteurs à vapeur fixe de tous les systèmes, des locomobiles, des locomotives et des appareils de navigation, par M. Armengaud aîné, ingénieur.
2 volumes in-4 de 500 pages de texte chacun, avec un grand nombre de gravures sur bois, et 2 volumes atlas de 25 planches chacun, gravés sur cuivre.
Prix de chaque volume broché. . . . . 30 fr.

Traité théorique et pratique des moteurs hydrauliques, comprenant la construction des roues et turbines hydrauliques de divers systèmes, par M. Armengaud aîné, ingénieur.
Un volume de texte in-4, de 500 pages avec un grand nombre de gravures sur bois et un atlas de 21 planches gravées sur cuivre.
Prix, broché. . . . . 25 fr.

Digitized by Google

89088899968

b89088899968a

n industriel, appliqué principale-
chitecture, par MM. ARMENGAUD

.r cuivre, in-folio, 1 vol. de texte in-8
. . . . . 25 fr.

éaire, à l'usage des écoles pri-
ères.
er, avec texte explicatif.
. . . . . 7 fr.

Études complètes d'ombres et de lavis, par MM. ARMENGAUD frères.
12 pl. in-folio gravées et un texte de même format. — Prix. . . . 15 fr.

Instructions pratiques à l'usage des inventeurs, formalités à accomplir en tous pays pour obtenir la concession de patentes ou brevets d'invention, par MM. ARMENGAUD aîné et J. MATHIEU, ingénieurs civils.
Un petit volume in-8 raisin. — Prix. . . . . 2 fr.

Formulaire de l'ingénieur, par M. ARMENGAUD jeune.
Prix, broché. . . . . 4 fr.
En carnet. . . . . 5 fr.

L'ouvrier mécanicien, à l'usage des contre-maîtres, conducteurs de travaux et industriels, par M. ARMENGAUD jeune.
Prix. . . . . 4 fr.

Construction des ponts métalliques, par MM. L. MOLINOS et C. PRONNIER.
Un volume in-4 illustré d'un très-grand nombre de gravures sur bois et de planches sur acier, accompagné d'un grand atlas de magnifiques gravures, contenant 48 demi-feuilles grand aigle. — Prix. . . . . 125 fr.

Chemin de fer de Lyon à la Croix-Rousse, description des travaux et du matériel fixe et roulant, par MM. MOLINOS et PRONNIER, ingénieurs.
L'ouvrage se compose d'un texte et d'un atlas réunis. Les planches, au nombre de 10, formant 21 feuilles 1/2 raisin, donnent l'ensemble et les détail à grande échelle des travaux d'art.
Le texte et l'atlas brochés, prix. . . . . 30 fr.

Étude sur l'utilisation des routes à l'établissement des chemins de fer économiques, par MM. MOLINOS et PRONNIER, ingénieurs civils.
In-8. — Prix. . . . . 2 fr.

Le Catalogue général est envoyé FRANCO à toute personne qui en fait la demande par lettre affranchie.

PARIS. — IMPRIMERIE DE J. CLAYE, RUE SAINT-BENOIT, 7.

Digitized by Google

Digitized by Google

890888999 68
B89088899968A
Digitized by Google